

PALAS GmbH
Partikel- und Lasermesstechnik
Greschbachstrasse 3b
76229 Karlsruhe

Phone +49 (0)721 96213-0
Fax +49 (0)721 96213-33
mail@palas.de
www.palas.de



Bedienungsanleitung

Feinstaubmonitorsystem

Fidas®

Fidas® 100
Fidas® 200/200 S/200 E

Gültig ab Firmware-Version 100417



Modell 100/200

A quality product distributed by

CONTREC
Technology in Science and Health

CONTREC AG
Riedstrasse 6
CH-8953 Dietikon

Tel. 044 746 3220
Fax 044 746 3229

info@contrec.ch
www.contrec.ch

PALAS COUNTS

INHALTSVERZEICHNIS:

1	INSTALLATION UND ERSTE INBETRIEBNAHME.....	6
1.1	Überprüfen der Netzspannung.....	6
1.2	Überprüfen der Vollständigkeit der Lieferung.....	6
1.3	Geräteübersicht	9
1.3.1	Vorderansicht der Fidas® Steuereinheit	9
1.3.2	Rückansicht der Fidas® Steuereinheit.....	10
1.3.3	Anschlüsse auf der Rückseite der Steuereinheit	11
1.3.4	Fidas® 200 E – Anschluss der externen Aerosolsensoreinheit.....	12
1.4	Erste Messung	13
2	FIDAS® 200 / 200 S / 200 E – INSTALLATIONSHINWEISE.....	15
2.1	Anbringen der Wetterstation an IP65-Wetterschutzgehäuse (Fidas® 200 S).....	15
2.2	Anbringen der Antenne an IP65-Wetterschutzgehäuse (Fidas® 200 S).....	17
2.3	Anbringen des Probenahmerohres an IP65-Wetterschutzgehäuse (Fidas® 200 S)	17
2.4	Änderung in der promo.ini Datei (Fidas® 200 S).....	19
2.5	Anschluss der Fidas® Steuereinheit (Fidas® 200 / 200 S / 200 E).....	19
2.6	Anbringen des Sigma-2 Probenahmekopfes (Fidas® 200 / 200 S / 200 E)	21
2.7	Abschließende Handgriffe (Fidas® 200 S)	22
2.8	Einschalten der Messeinrichtung (Fidas® 200 / 200 S / 200 E)	23
3	SYSTEMANMERKUNGEN	24
3.1	Aktivierung der Koinzidenzkorrektur	24
3.2	Ändern der Zeitbasis des gleitenden Mittelwertes für Fidas® Messungen	27
3.3	Angewandte Korrekturen des Algorithmus, z. B. TÜV Korrektur für PM _{2,5} und PM ₁₀	32
3.4	Systemüberwachungsfunktionen.....	33
3.5	Systemänderungen und Installation zusätzlicher Software unter Windows	33
3.6	Die promo.ini Datei.....	34
4	WARTUNG.....	36
4.1	Fernwartung.....	39
4.2	Kalibrierung/Verifizierung des Fidas®	41
4.2.1	Automatischer Offsetabgleich	42
4.2.2	Prüfen der Dichtigkeit des Gesamtsystems	42
4.2.3	Abgleich der Empfindlichkeit des Partikelsensors	43
4.2.4	Prüfen des Partikelstroms im Partikelsensor	45
4.2.5	Prüfen des Volumenstroms.....	46
4.3	Ausbau des gravimetrischen Filters/Filterwechsel.....	49
4.4	Reinigung des optischen Sensors	50
4.4.1	Für Fidas® 200/200 S/200 E Systeme	50
4.4.2	Für alle Fidas® Systeme.....	50
4.5	Reinigung/Auswechselung des Absaugfilters der internen Pumpe	52
4.6	Reinigung des Sigma-2 Kopfes.....	52
4.7	Ersetzen der O-Ring-Dichtung	52
4.8	Wartung der Pumpenbaugruppe	54
5	PARTIKELMESSUNG MIT DEM FIDAS® SYSTEM	55

5.1	Das Fidas® System zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus	57
5.2	Schematischer Aufbau des Messsystems am Beispiel des Fidas® 200 S.....	58
5.3	Überblick über die einzelnen Messschritte	58
5.4	Weitere Vorteile.....	61
5.5	Begriffliche Definitionen.....	63
5.6	Auswirkungen der Gerätekenngrößen.....	63
6	SICHERSTELLEN KORREKTER MESSBEDINGUNGEN	65
7	TECHNISCHE DATEN FIDAS® SYSTEM:.....	66
8	ANHÄNGE:.....	67
8.1	IP-65 Wetterschutzgehäuse für Fidas® Systeme:	67
8.2	Feuchtekompensationsmodul IADS	68
8.2.1	Generelle Anmerkungen	68
8.2.2	Verlängerte IADS	69
8.3	Sigma-2 Probenahmekopf	71
8.4	Kompakte Wetterstation WS600-UMB bzw. WS300-UMB	71
8.4.1	Technische Daten der WS600-UMB	73
8.4.2	Technische Daten der WS300-UMB	74
9	FEEDBACK-FORMULAR	75

WICHTIGE HINWEISE !!!

- Bitte überprüfen Sie sofort nach dem Auspacken, ob das Gerät äußerlich erkennbare Transportschäden aufweist. Sind Beschädigungen zu erkennen, darf das Gerät aus Sicherheitsgründen auf keinen Fall in Betrieb genommen werden. Bitte halten Sie in diesem Fall Rücksprache mit dem Hersteller.
- Nehmen Sie Fidas® erst nach gründlichem Studium der Bedienungsanleitung in Betrieb!!
- Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Inbetriebnahme, Anwendung, Reinigung, Bedienungsfehler oder die Messung an Aerosolen entstehen, für deren Gaszustand und -zusammensetzung das Gerät nicht spezifiziert ist.
- Das Gerät darf nur unter atmosphärischem Umgebungsdruck und bei Temperaturen von -20°C bis +50°C (Fidas® 200 S) bzw. +5°C and +40°C (Fidas® 200 und Fidas® 200 E) betrieben werden.
Für den Betrieb unter anderen Umgebungsbedingungen wie z.B. in korrosiven oder explosiven Umgebungen, in starken elektrischen oder elektromagnetischen Feldern, in Bereichen mit ionisierender Strahlung sowie in Bereichen mit Schock- und Vibrationsbelastung wird vom Hersteller keine Funktionsgarantie übernommen.
- **Zum Ausschalten der Fidas® Steuereinheit muss der Button "shut down" betätigt werden, Fidas® schaltet sich dann automatisch aus. Erst wenn das Betriebssystem heruntergefahren ist, darf der Netzschatzer betätigt werden, da sonst Datenverluste drohen!**
- Fidas® ist vom Hersteller für die bei der Bestellung angegebene Netzspannung fest eingestellt worden. Bitte überprüfen Sie, ob die auf dem Typenschild angegebene Netzspannung mit der Netzspannung am vorgesehenen Einsatzort übereinstimmt.
- Nur Originalersatzteile verwenden! Bitte setzen Sie sich bei Bedarf mit dem Hersteller in Verbindung.
- Das Messverfahren des Fidas® Systems ist nicht gravimetrisch, sondern eine Äquivalenzmethode. Daher kann eine exakte Übereinstimmung zur Gravimetrie nicht in jedem Falle garantiert werden.
- Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM₁₀-Referenzverfahren nach DIN EN 12341 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.
- Die Messeinrichtung ist mit dem gravimetrischen PM_{2,5}-Referenzverfahren nach DIN EN 14907 regelmäßig am Standort zu kalibrieren.
- **Achtung:** Aerosole können je nach Art gesundheitsschädlich sein. Deshalb sollten sie nicht eingeatmet werden. Bei gefährlichen Stoffen ist außerdem auf entsprechende Schutzkleidung (Atemschutzmaske) zu achten. Bitte beachten Sie die entsprechenden Richtlinien und Unfallverhütungsvorschriften.

- Allgemeine Hinweise zu optischen Partikelzählern, wie z. B. Auflösungsvermögen, Zählwirkungsgrad, Nachweisgrenze, finden sich in der VDI-Richtlinie 3489, Blatt 3.
- **Das Fidas® 200 S wird in dem Zustand verschickt, in dem es am TÜV Äquivalenztest teilgenommen hat. Dies gilt ebenso für die Geräteversionen Fidas® 200 und Fidas® 200 E. Wenn Korrekturen an diesem Zustand vorgenommen werden sollen, bitte Kapitel 3.3 berücksichtigen.**

1 Installation und erste Inbetriebnahme

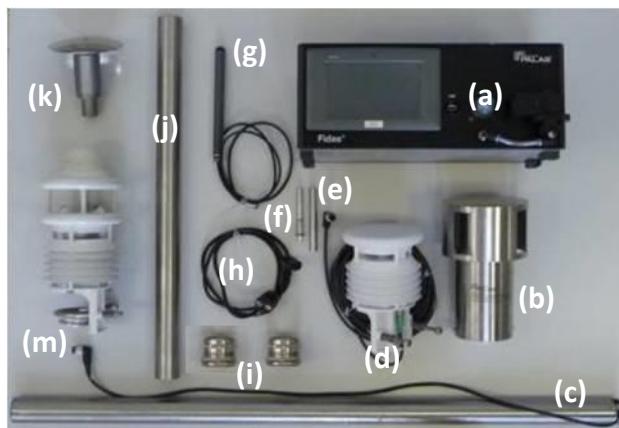
1.1 Überprüfen der Netzspannung

Das Gerät ist vom Hersteller für die bei der Bestellung angegebene Netzspannung fest eingestellt worden. Bitte überprüfen Sie, ob die auf dem Typenschild angegebene Netzspannung mit der Netzspannung am vorgesehenen Einsatzort übereinstimmt.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch den Betrieb an falscher Netzspannung hervorgerufen werden!!!

1.2 Überprüfen der Vollständigkeit der Lieferung

Für einen Transport des Fidas® durch ein Lieferunternehmen ist das Fidas® System in Komponenten zerlegt worden. Vor einer ersten Inbetriebnahme muss das System wieder zusammengesetzt werden. Folgende Teile sollten vorhanden sein:



Abbildungen 1 A+B+C:

oben links Komponenten eines Fidas® Systems, oben rechts IP-65 Wetterschutzgehäuse, unten links externe Aerosolsensoreinheit für Fidas® 200 E

Für alle Versionen sollten folgende Komponenten und Dokumentation vorhanden sein (die Buchstaben in Klammer beziehen sich auf die Angaben in Abbildung 1):

- Fidas® Steuereinheit (a)
- Aerosoleinlassführungsrohr (f)
- Netzkabel (h)
- Plastikschlauch ca. 30 cm für Kalibrierung und Verifikation
- Flasche MonoDust 1500 für Kalibrierung und Verifikation
- Reinigungsset bestehend aus optischen Tüchern
- Bedienungsanleitung Fidas® Feinstaubmonitorsystem gedruckt
- Beschreibung Fidas® Firmware gedruckt
- Bedienungsanleitung PDAnalyze gedruckt
- Bedienungsanleitung Wetterstation WS300-UMB bzw. WS600-UMB
- Kalibrierzertifikat gedruckt
- CD oder USB-Stick mit Auswertesoftware PDAnalyze
- Serielles Kabel (Nullmodem)
- Pointer für Touchscreen

Zusätzlich sind je nach Modell folgende weitere Komponenten im Lieferumgang enthalten:

Nur Fidas® 100:

- Sensor für Temperatur, relative Feuchte und Druck

Nur Fidas® 200:

- Wetterstation WS300-UMB (d) – optional stattdessen auch WS600-UMB (m)
- Probenahmerohr mit IADS (c)
- Verbindung Probenahmekopf zu Probenahmerohr (e)
- Probenahmekopf Sigma-2 (b) – optional stattdessen oder zusätzlich auch PM-10 oder PM-2,5 Probenahmekopf (nicht zertifiziert) (k)

Nur Fidas® 200 E:

- Wetterstation WS300-UMB (d) – optional stattdessen auch WS600-UMB (m)
- Probenahmerohr mit IADS (c)
- Verbindung Probenahmekopf zu Probenahmerohr (e)
- Probenahmekopf Sigma-2 (b) – optional stattdessen oder zusätzlich auch PM-10 oder PM-2,5 Probenahmekopf (k)
- Externe Aerosolsensoreinheit mit Anschlussleitungen

Nur Fidas® 200 S:

- Wetterstation WS300-UMB (d) – optional stattdessen auch WS600-UMB (m)
- Probenahmerohr mit IADS (c)
- Verbindung Probenahmekopf zu Probenahmerohr (e)
- Probenahmekopf Sigma-2 (b) – optional stattdessen oder zusätzlich auch PM-10 oder PM-2,5 Probenahmekopf (k)
- 2x Fixierung des Probenahmerohres und des Wetterstationrohres am Gehäuse (i)
- Rohr für Wetterstation (j)
- Antenne – optional und kann unterschiedlich aussehen (g)
- IP-65 Wetterschutzgehäuse

1.3 Geräteübersicht

1.3.1 Vorderansicht der Fidas® Steuereinheit

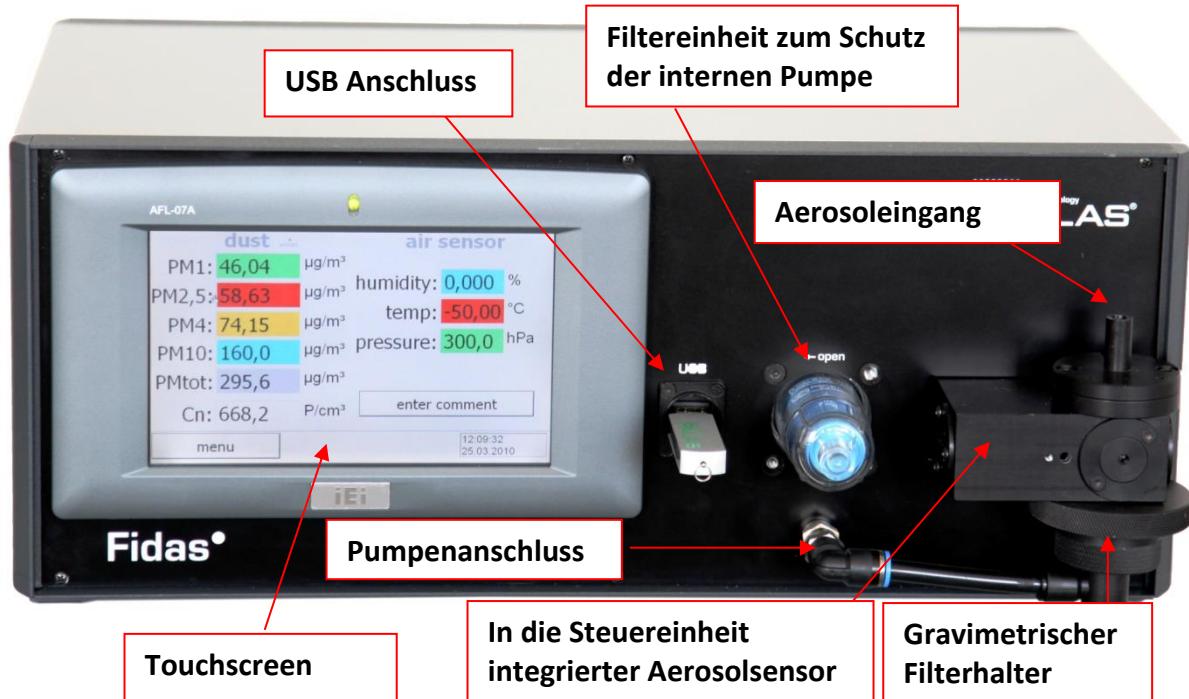


Abbildung 2: Vorderseite der Fidas® Steuereinheit

Die Bedienung des Fidas® Gerätes erfolgt über einen Touchscreen (siehe hierzu gesonderte Bedienungsanleitung Fidas® Firmware für detaillierte Informationen zur Benutzeroberfläche).

Über den USB Anschluss können die Daten ausgelesen und mit der zusätzlichen PDAnalyze Software (ist im Lieferumfang enthalten) an einem externen PC weiterverarbeitet werden. Zudem können die Daten via RS-232 oder Ethernet Anschluss und eines der möglichen Kommunikationsprotokolle übermittelt werden.

Bitte beachten: Anders als in Abbildung 2 gezeigt werden ab 1. Januar 2014 alle Fidas® Geräte mit „Ohren“ ausgeliefert, um einen leichten 19“ Zoll-Einbau zu gewährleisten.

1.3.2 Rückansicht der Fidas® Steuereinheit

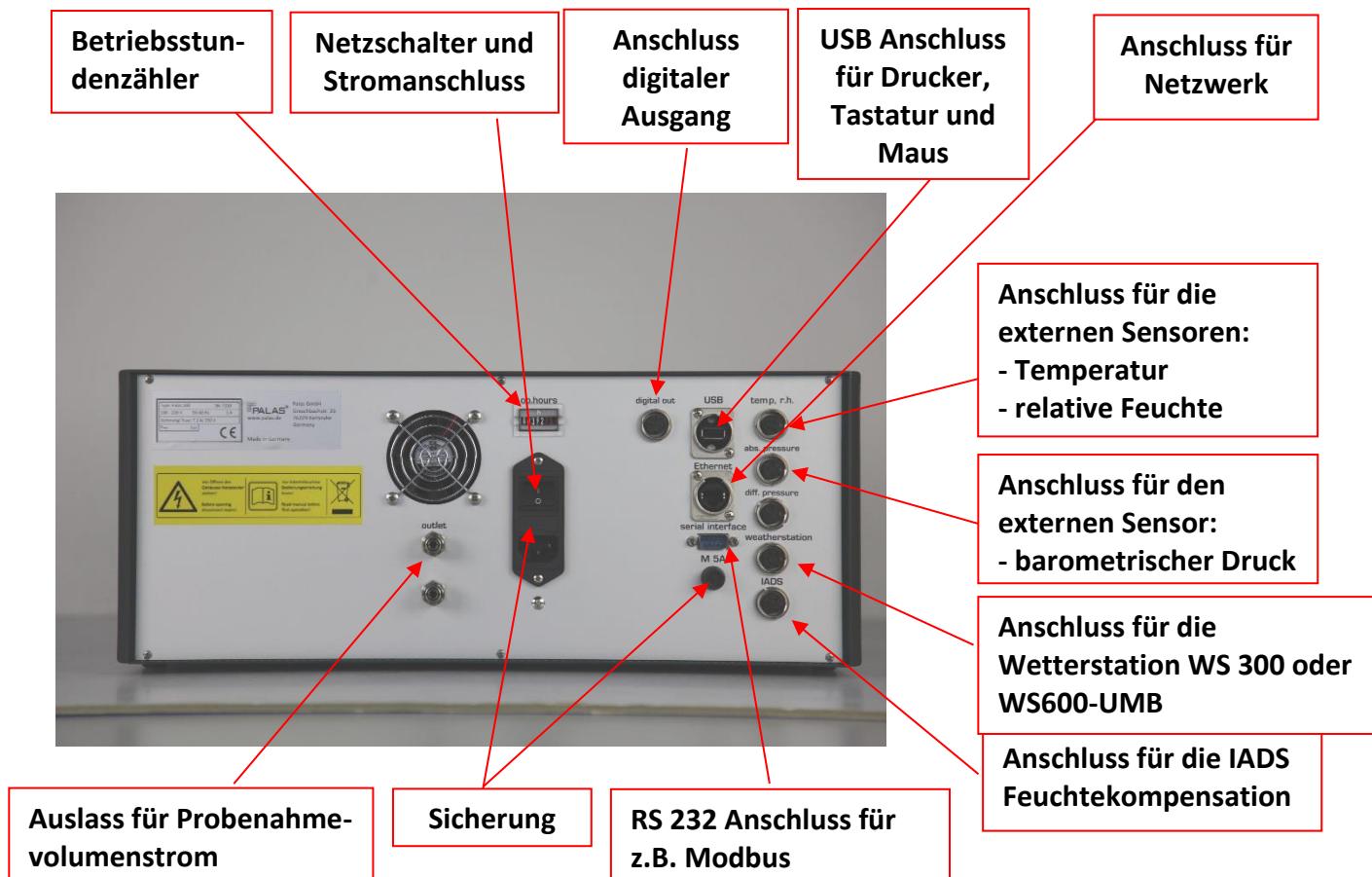


Abbildung 3: Rückseite der Fidas® Steuereinheit

Die Steuereinheit wird am Netzschatzer ein- bzw. ausgeschaltet.

Das Gerät besitzt zwei Sicherungen, die auf der Rückseite angebracht sind.

Die LED wird mit dem Netzschatzer eingeschaltet. Der Betriebsstundenzähler läuft, solange das Gerät an ist. Die Lichtquelle hat eine Lebensdauer (MTTF) von >20.000 Betriebsstunden. Im Fidas® wird die LED mit 20 % Leistung und einer kontrollierten geringeren Temperatur betrieben, was die Lebensdauer erheblich verlängert.

1.3.3 Anschlüsse auf der Rückseite der Steuereinheit

Auf der rechten Seite befinden sich folgende Anschlussmöglichkeiten:

- **Netzwerk**, zur Verbindung des Fidas® Systems an ein Netzwerk, z. B. für Online-Servicesupport und für Übertragung von Softwareupdates
- **USB-Eingang**, z.B. für den Anschluss eines Druckers, Tastatur, Maus bzw. USB-Stick an die Fidas® Steuereinheit
- Modbus über **RS 232** Verbindung für Fernabfrage der Messwerte und externe Ansteuerung des Messgerätes (WebAccess)
- **Anschluss für die Wetterstation WS600-UMB / WS300-UMB** (bei Fidas® 200 Systemen) zur Aufnahme von:
 - Windstärke (nur WS600-UMB)
 - Windrichtung (nur WS600-UMB)
 - Niederschlagsmenge (nur WS600-UMB)
 - Niederschlagsart (nur WS600-UMB)
 - Temperatur
 - Feuchte
 - Druck
- **Eingang für externe Sensoren** zur Aufnahme der Temperatur und der relativen Feuchte
- **Eingang für externen Sensor** zur Aufnahme des barometrischen Druckes
- **Anschluss für das Feuchtekompensationsmodul IADS** (Intelligent Aerosol Drying System)

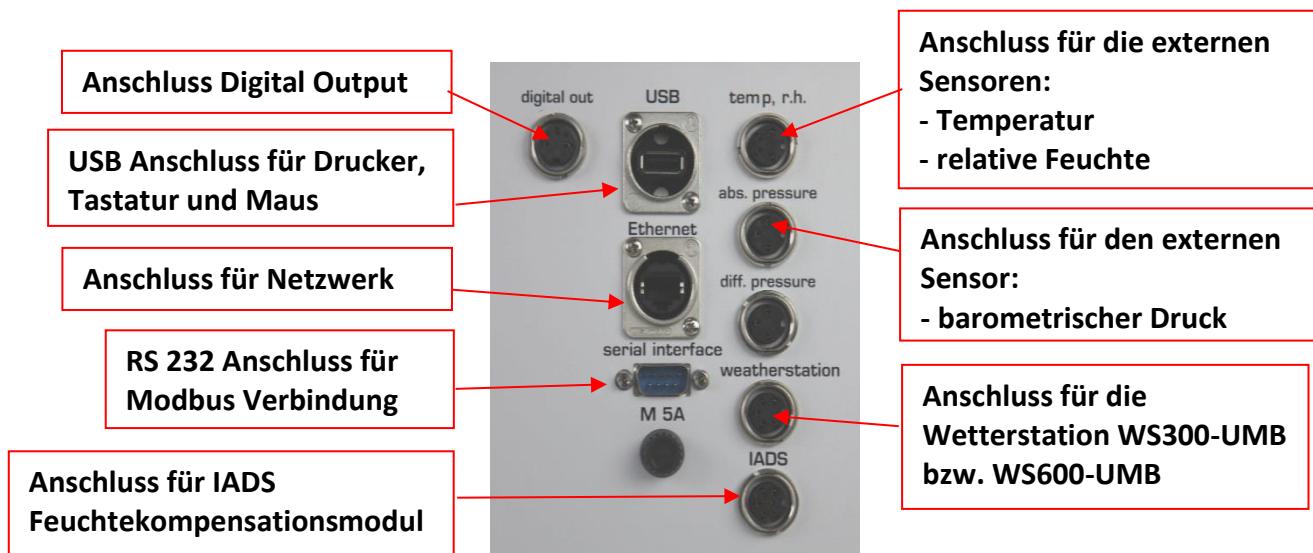


Abbildung 4: Anschlussmöglichkeiten auf der Rückseite der Fidas® Steuereinheit

1.3.4 Fidas® 200 E – Anschluss der externen Aerosolsensoreinheit

Beim Fidas® 200 E ist die komplette Aerosolsensoreinheit von der Steuereinheit abgetrennt und in einem separaten Gehäuse untergebracht, so dass ein flexibler Einbau in einer Messstation leicht möglich ist. Die Verbindung zwischen Steuereinheit und Sensoreinheit wird über insgesamt 3 Anschlussleitungen realisiert:

- Anschlusskabel zur Datenübertragung (LAN Kabel)
- Anschlusskabel zur Energieversorgung / Temperaturmessung der LED
- Schlauchverbindung für den Probenstrom

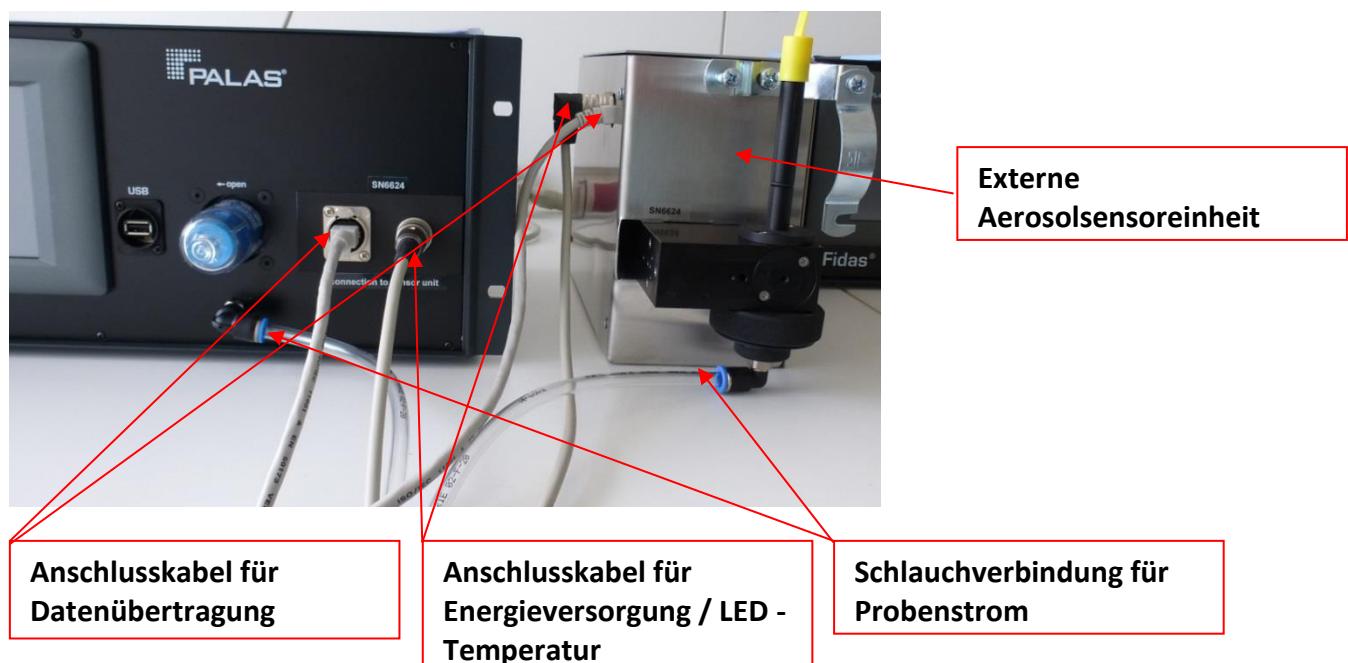


Abbildung 5: Anschluss der externen Aerosolsensoreinheit

Die Standardlänge der Anschlussleitungen beträgt 3 m (andere Längen auf Anfrage möglich).

Die weitere Installation / Anschluss der Messeinrichtung erfolgt wie bei Fidas® 200 bzw. Fidas® 200 S.

Die Messeinrichtung Fidas® 200 E ist rückbaubar in die Messeinrichtung Fidas® 200, d.h. der externe Sensor kann auch wieder in die Steuereinheit zurück eingebaut werden.

1.4 Erste Messung

Schalten Sie das Gerät ein (I/O-Schalter auf der Geräterückseite der Fidas® Steuereinheit). Mit dem Einschalten des Gerätes startet automatisch der Messvorgang. Auch alle gewonnenen Daten werden automatisch im internen Speicher abgelegt. Nach dem Starten des Gerätes erscheint der Startbildschirm (siehe Abbildung 6).

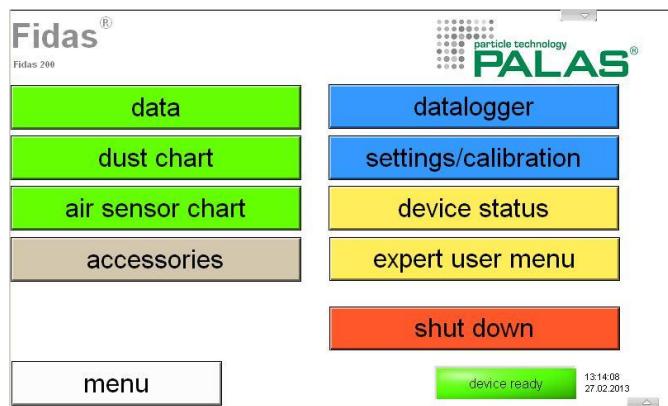


Abbildung 6: Startbildschirm

Über das Touchdisplay kann nun zwischen den einzelnen Darstellungsmöglichkeiten gewechselt werden. Abbildung 7 zeigt als Beispiel die Übersicht der Staubwerte:

- PM 1
- PM 2,5
- PM 4
- PM 10
- PM total (Gesamtmassenkonzentration)
- Cn: Partikelkonzentration in P/cm³

Luftsensoren: (Daten der Wetterstation)

- Relative Feuchte
- Temperatur
- Barometrischer Luftdruck

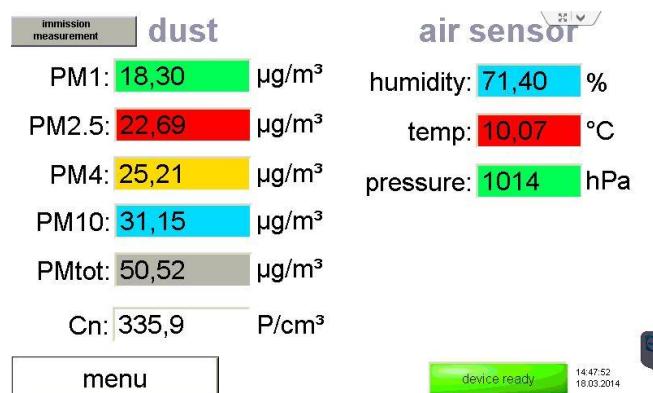


Abbildung 7: Datenübersicht, z. B. PM Werte

Nähere Informationen entnehmen Sie bitte der separaten Bedienungsanleitung Fidas® Firmware.

Bitte beachten: Der Wert „NaN“ (keine Zahl) erscheint kurz nach dem Anschalten des Gerätes und vor der ersten Messung oder während der Kalibrierung oder Wartung.

2 Fidas® 200 / 200 S / 200 E – Installationshinweise

2.1 Anbringen der Wetterstation an IP65-Wetterschutzgehäuse (Fidas® 200 S)

Das kürzere Edelstahlrohr ist die Halterung für die Wetterstation. Als Komponenten brauchen Sie:

- Kurzes Edelstahlrohr
- Fixierung des Rohrs am Gehäuse
- Wetterstation WS300-UMB – oder optional stattdessen WS600-UMB

Als Werkzeug brauchen Sie:

- 13er Gabelschlüssel
- 40er Gabelschlüssel oder verstellbare Zange

Abbildung 8 zeigt die Fixierung in Ihre Bestandteile zerlegt. Achten Sie bitte unbedingt darauf, dass die Dichtungsringe mit eingebaut werden und diese unbeschädigt sind. Diese dienen der Abdichtung, so dass kein Wasser von außen in das Gehäuse kommen kann. Sollte Wasser von außen eindringen können, kann es zu Schäden am Steuergerät führen bis zu einem Totalausfall des Fidas®.

Palas® übernimmt keine Haftung für Schäden, die sich aus einer undichten Fixierung ergeben!



Abbildung 8: Die Bestandteile der Fixierung des Wetterstationsrohrs

Stellen Sie sicher, dass alle Bestandteile vorhanden sind. Kombinieren Sie dann die ersten 5 Bestandteile (von links nach rechts in Abbildung 8) und schieben Sie sie über das Rohr (das obere Ende ist mit einer Abdeckung versehen, darunter befindet sich der Durchgang für das Kabel zur Wetterstation). Gehen Sie dann mit diesem Teil der Fixierung und dem unteren Teil des Rohres von außen durch die linke hintere Öffnung des Wetterschutzgehäuses. Bringen Sie dann von innen zuerst den Dichtungsring (in Abbildung 8 ganz rechts gezeigt) und dann die dünne Mutter (zweite von rechts in Abbildung 8) an. Ziehen Sie dann sowohl die innere als auch die äußere Mutter mit einem Gabelschlüssel oder einer verstellbaren Zange gut an.



Abbildung 9: Fixierung des Wetterstationsrohres

Abbildung 9 zeigt wie die Fixierung des Wetterstationsrohres aussehen sollte.

Bevor Sie die Wetterstation selbst am Rohr befestigen, verifizieren Sie bitte, dass das Rohr oben eine Abdeckung hat. Schieben Sie dann die Wetterstation auf das Rohr (Abbildung 10) und ziehen die Muttern leicht an (die Wetterstation muss sich noch leicht drehen lassen!).



Abbildung 10: Anbringen der Wetterstation (hier WS600-UMB) am Rohr

Richten Sie die Wetterstation gen Norden aus.

Ziehen Sie dann die beiden Muttern abwechseln so fest an, dass sich die Wetterstation nicht mehr bewegen lässt.

Vorsicht: wenn Sie die Muttern zu fest anziehen, kann die Halterung der Wetterstation zerspringen!

Verbinden Sie dann das Kabel mit der Wetterstation (handfest!) wie in Abbildung 11 gezeigt.

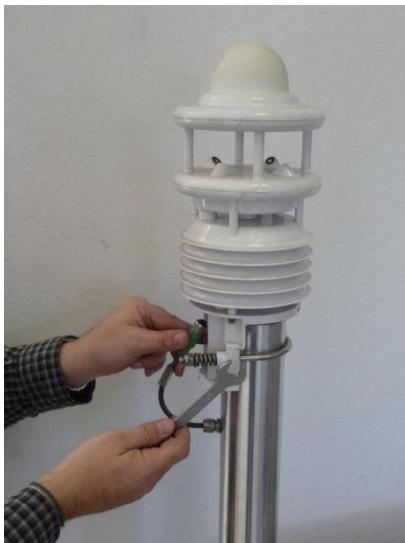


Abbildung 11: Verbinden des Kabels mit der Wetterstation

2.2 Anbringen der Antenne an IP65-Wetterschutzgehäuse (Fidas® 200 S)

Die Antenne besteht aus dem Plastikteil der außen auf dem Gehäuse anzubringen ist, einem Dichtungsring, einer Fächerscheibe, einer Mutter und einem Kabel wie in Abbildung 12 gezeigt.



Abbildung 12: Die Antenne (kann anders aussehen, als in der Abbildung gezeigt)

Führen Sie das Kabel von außen durch das dafür vorgesehene kleine Loch auf der Oberseite des Gehäuses. Befestigen Sie dann die Antenne von innen mittels der Fächerscheibe und der Mutter.

Achten Sie auch hier darauf, dass der Dichtungsring die Öffnung abdichtet, Sie allerdings die Mutter nicht zu fest anziehen, da auch hier das Plastik Risse bekommen kann.

2.3 Anbringen des Probenahmerohres an IP65-Wetterschutzgehäuse (Fidas® 200 S)

Zum Fixieren des Probenahmerohres am Wetterschutzgehäuse wird dieselbe Fixierung verwendet wie bei der Fixierung des Wetterstationrohres. Abbildung 8 zeigt die Bestandteile.

Das Probenahmerohr enthält die Heizung für das IADS (intelligent aerosol drying system), daher ist ein Kabel damit verbunden.

Führen Sie zuerst das untere Ende mit dem Kabel von außen durch die Öffnung rechts vorne (siehe Abbildung 13). Legen Sie dann vorerst das Probenahmerohr auf der Standfläche des Steuergerätes (nicht auf das Steuergerät selbst!) ab.

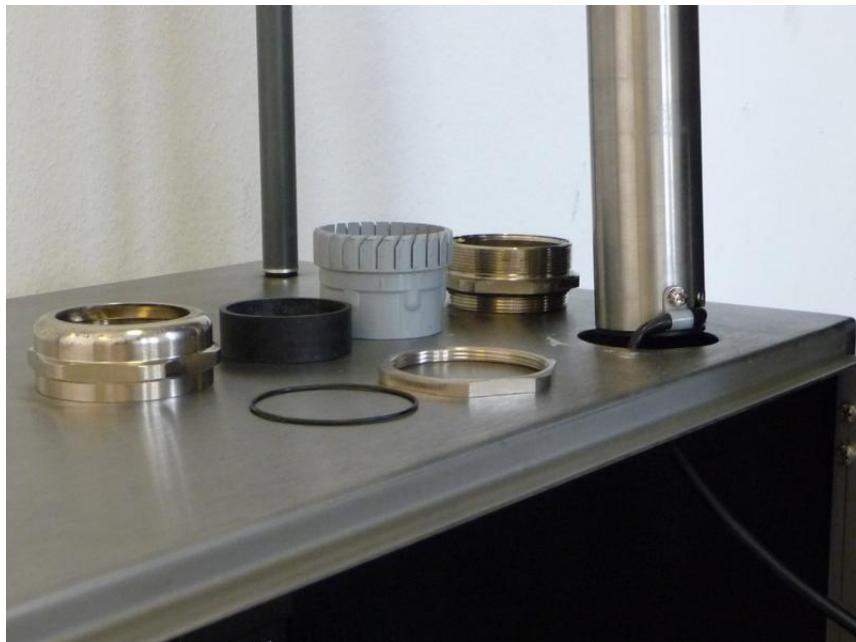


Abbildung 13: Einführen des Probenahmerohres

Schieben Sie dann die äußeren Bestandteile der Fixierung über das Probenahmerohr. Abbildung 14 zeigt wie gerade der Dichtungsgummi von oben in die graue Manschette geführt wird. Übrig sind noch die große äußere Mutter, die erst ganz am Schluss angebracht wird, und der Dichtungsring und die Mutter, die von innen angebracht werden.



Abbildung 14 A+B: Äußere Fixierung des Probenahmerohres

Bringen Sie dann über das Kabel den verbliebenen dünnen Dichtungsring und dann die dünne Mutter von innen am Rest der Fixierung an. Ziehen die dann diese Mutter gut an. Achten Sie allerdings darauf, dass Sie für die nachfolgende Installation der Fidas® Steuereinheit das Probenahmerohr noch verschieben können.

2.4 Änderung in der promo.ini Datei (Fidas® 200 S)

Öffnen Sie die „promo.ini“ Datei.

Scrollen Sie zu den [settings]

Ändern Sie den Wert bei „temperature_slope“ auf 0.15.

temperature_slope=0.15

Speichern Sie die „promo.ini“ Datei.

2.5 Anschluss der Fidas® Steuereinheit (Fidas® 200 / 200 S / 200 E)

Nur Fidas® 200 S: Einschub der Fidas® Steuereinheit in IP-65-Wetterschutzgehäuse

Heben Sie die Fidas® Steuereinheit vorsichtig an und führen Sie diese wie in Abbildung 15 gezeigt in das Wetterschutzgehäuse ein und legen es auf der Standfläche ab.



Abbildung 15: Einschub der Fidas® Steuereinheit

Fidas® 200 / 200 S / 200 E:

Verbinden Sie dann die Kabel von der Wetterstation und dem IADS (Probenahmerohr) mit den dafür vorgesehenen und bezeichneten Anschlüssen (Ort kann von dem in Abbildung 16 gezeigten je nach Modell abweichen). Verbinden Sie auch das Netzkabel (und gegebenenfalls auch ein Netzwerkkabel), aber schalten Sie das Fidas® noch nicht ein!



Abbildung 16: Verbinden der Wetterstation, IADS mit den Anschlüssen auf der Rückseite

Verschieben Sie dann die Steuereinheit so, dass Sie mit der Öffnung des Probeeinlassführungsrohres genau unterhalb des Probenahmerohres sind. Dazu müssen Sie gegebenenfalls zuvor das Probenahmerohr angehoben haben.

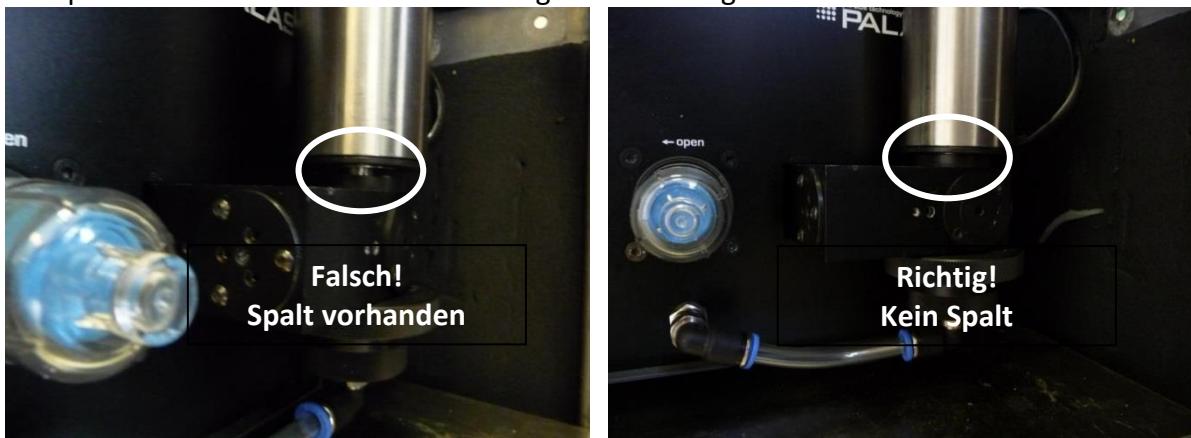
Führen Sie dann vorsichtig (!) das Probenahmerohr über das Probeinlassführungsrohr wie in Abbildung 17 gezeigt.

Das Probenahmerohr sollte dabei möglichst senkrecht sein, ggf. müssen Sie die Position der Steuereinheit entsprechend ändern.



Abbildung 17: Verbinden des Probenahmerohres mit dem Probeinlassführungsrohr und der Steuereinheit

Fahren Sie damit fort, bis das Probenahmerohr auf der Sensoreinheit aufliegt, d. h. es sollte kein Spalt mehr vorhanden sein. Abbildung 18 rechts zeigt die korrekte Position.



Abbildungen 18 A+B: links falsche Position des Probenahmerohres, rechts richtige Position

Nur Fidas® 200 E:

Verbinden Sie die Fidas® Steuereinheit über die Verbindungsleitungen mit dem externen Aerosolsensor wie in Kapitel 1.3.4 beschrieben.

Nur Fidas® 200 S:

Schieben Sie dann die große übriggebliebene Mutter der Fixierung des Probenahmerohres über den Rest und ziehen Sie diese gut fest (Abbildung 19). Achten Sie auch hier darauf, dass der Dichtungsring die Öffnung abdichtet.



Abbildung 19 A+B: Abschließende Fixierung des Probenahmerohres

2.6 Anbringen des Sigma-2 Probenahmekopfes (Fidas® 200 / 200 S / 200 E)

Platzieren Sie bitte zuerst das Verbindungsstück Probenahmekopf zu Probenahmerohr wie in Abbildung 20 gezeigt:



Abbildungen 20 A+B: Platzieren des Verbindungsstücks

Schieben Sie dann den Sigma-2 Probenahmekopf auf dieses Verbindungsstück (er sollte satt auf dem Probenahmerohr aufliegen) und fixieren Sie dann den Probenahmekopf mit der 2er Inbusschraube (siehe Abbildung 21).

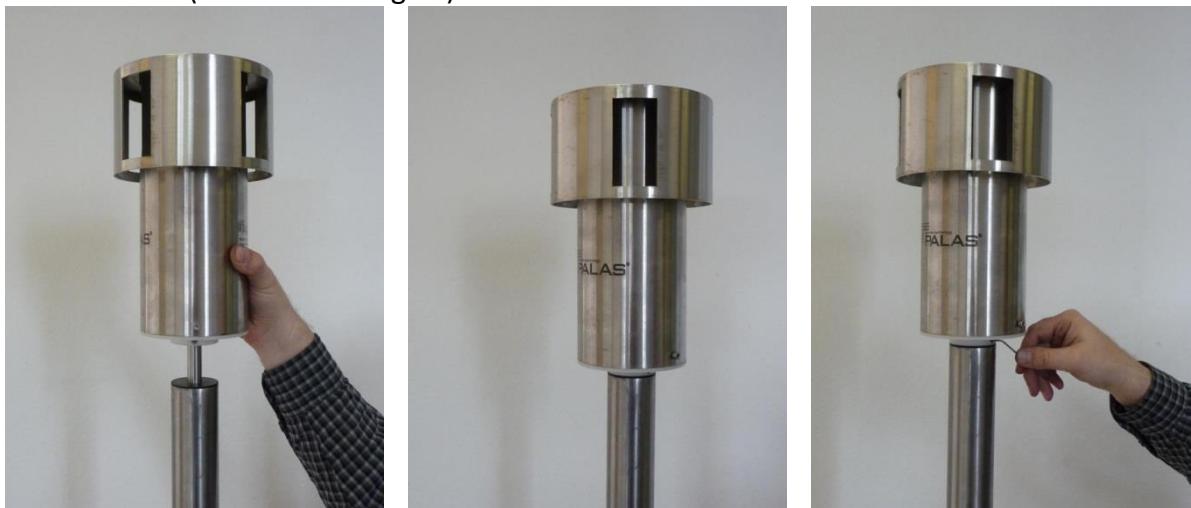


Abbildung 21 A-C: Anbringen des Sigma-2 Probenahmekopfes

Sollten Sie statt dem Sigma-2 Probenahmekopf einen PM-10 oder PM-2,5 Probenahmekopf verwenden wollen, verfahren Sie bitte entsprechend.

2.7 Abschließende Handgriffe (Fidas® 200 S)

An Ort und Stelle verbinden Sie bitte das Netzkabel mit dem dafür vorgesehenen Anschluss des Wetterschutzgehäuses. Schieben Sie dann die Abdeckung über diesen Anschluss (Abbildung 22).



Abbildung 22 A+B: Netzanschluss des Wetterschutzgehäuses

2.8 Einschalten der Messeinrichtung (Fidas® 200 / 200 S / 200 E)

Betätigen Sie dann den Netzschalter auf der Rückseite der Fidas® Steuereinheit. Nach dem Hochfahren des Windows Betriebssystems und des Fidas® Start-up Managers sehen Sie den Bildschirm mit den verschiedenen PM-Fraktionen, der Partikelanzahlkonzentration und den Umgebungsbedingungen (Temperatur, relative Feuchte, Luftdruck). Für die ersten Werte der PM-Fraktionen müssen Sie aufgrund der Mittelung etwa 4 Minuten warten.



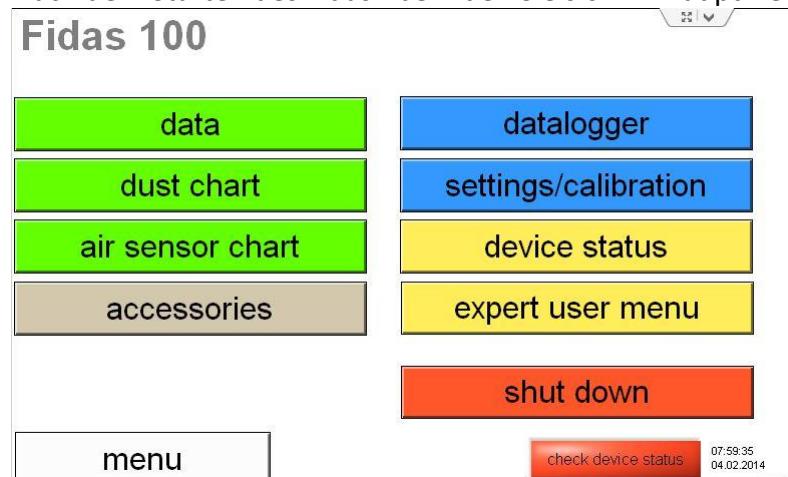
Abbildung 23: Fidas® im laufenden Betrieb

3 Systemanmerkungen

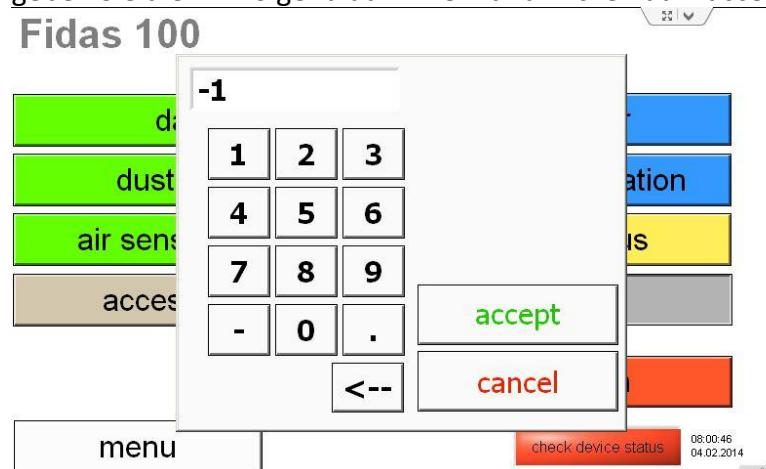
3.1 Aktivierung der Koinzidenzkorrektur

Im Auslieferungszustand des Fidas® ist als Standardeinstellung die Koinzidenzkorrektur nicht eingeschaltet. Wenn das Fidas® an Standorten genutzt wird, an denen signifikant hohe Konzentrationen auftreten und wenn das Fidas® einen Koinzidenzwert höher als 10 % misst, kann es notwendig sein, die Koinzidenzkorrektur einzuschalten, um den Originalkonzentrationsbereich von 0 auf 10.000 µg/m³ signifikant zu erweitern. Die folgenden Schritte erklären, wie die Koinzidenzkorrektur eingeschaltet wird:

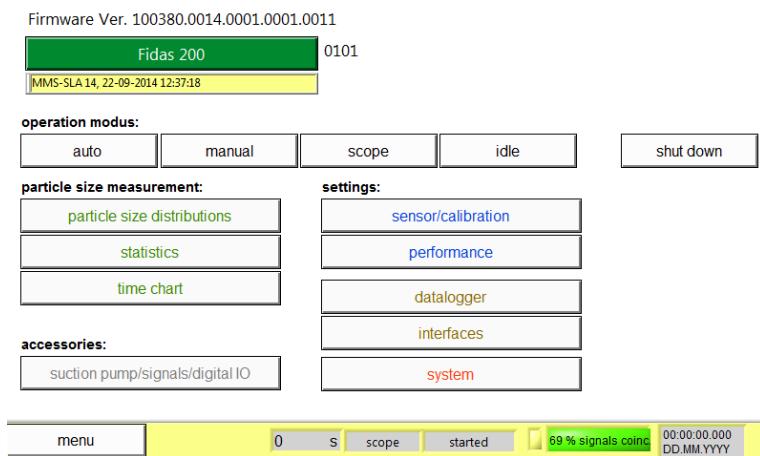
Nach dem Starten des Fidas® befinden Sie sich im Hauptmenü:



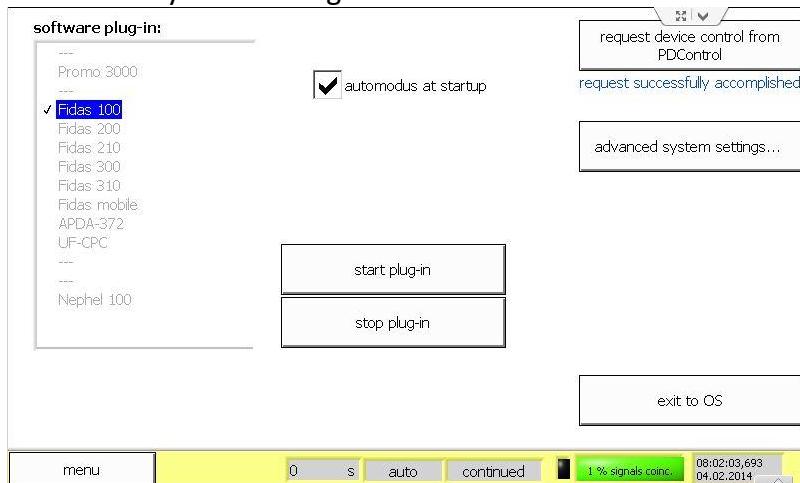
Wechseln Sie zum Expertenmenü durch Anklicken des Buttons "expert user menu", dann geben Sie die "1" folgend auf "-" ein und klicken auf "accept":



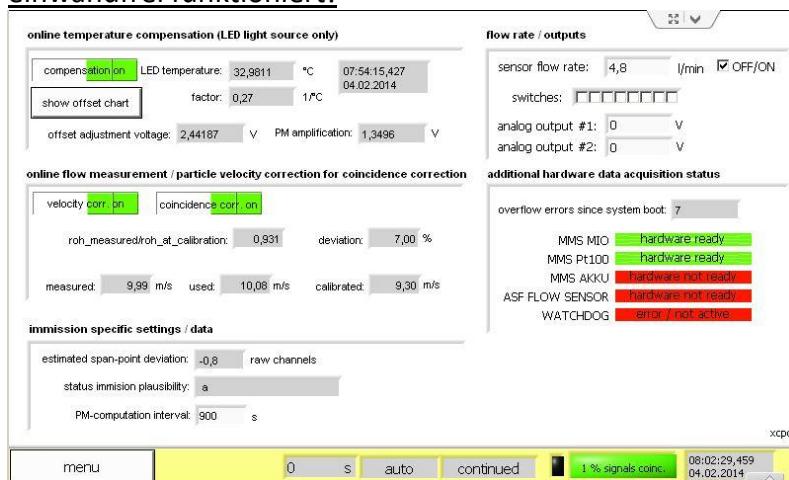
Sie befinden sich nun im Expertenmenü. Von hier aus gelangen Sie zum Fidas® Hauptmenü zurück, in dem Sie auf den grünen Fidas®-Balken im oberen linken Bereich klicken. Bitte klicken Sie auf "system" um fortzufahren:



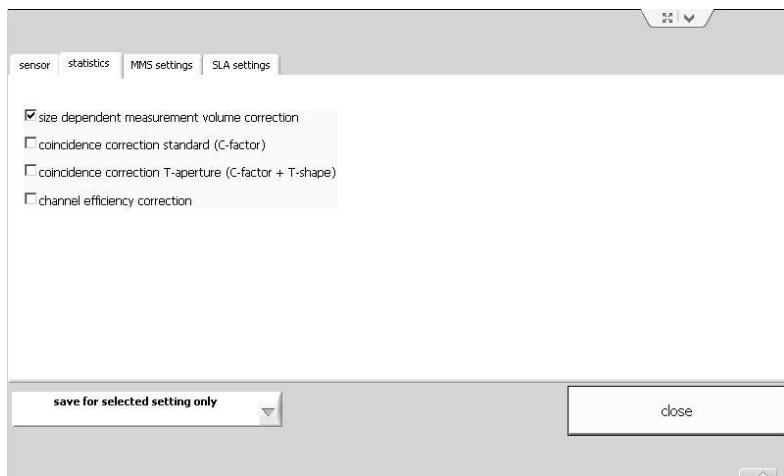
Sie befinden sich jetzt im “system”-Bildschirm. Fahren Sie fort, in dem Sie den Button “advanced system settings” anklicken:



Sie befinden sich nun im “advanced system settings”-Bildschirm. Bitte schließen Sie nun eine USB-Tastatur an und stellen Sie sicher, dass diese vom System erkannt wird (typischerweise durch Hören eines Klingeltons). Dann klicken Sie auf “c” auf dieser Tastatur. Dies öffnet einen versteckten Kalibrierbildschirm mit verschiedenen Reitern. Bitte ändern Sie nichts anderes als unten beschrieben, andernfalls riskieren Sie, dass Ihr Gerät nicht mehr einwandfrei funktioniert!



Sie befinden sich nun im versteckten Kalibrierbildschirm. Wechseln Sie zum Reiter “statistics” und aktivieren Sie die “coincidence correction T-aperture (C-factor + T-shape). Dann klicken Sie auf “save for selected settings only” gefolgt von “close”.



3.2 Ändern der Zeitbasis des gleitenden Mittelwertes für Fidas® Messungen

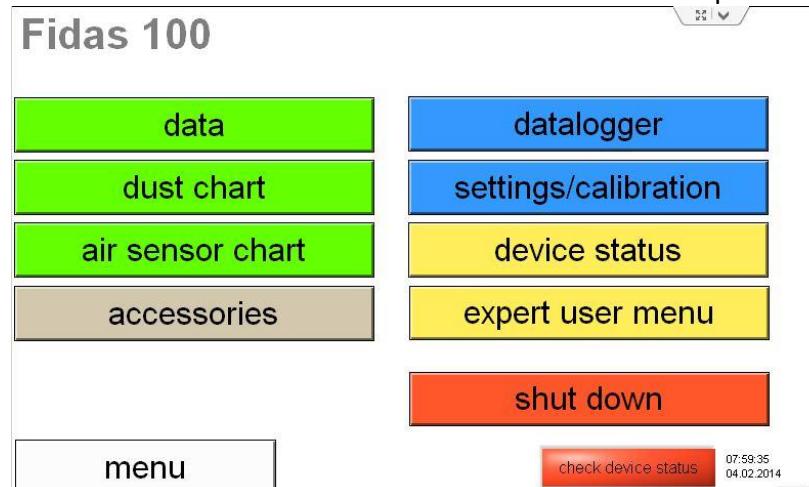
Die PM-Werte werden auf Basis eines gleitenden Mittelwertes mit einer Zeitbasis von 900 s gemessen. Das ist die gleiche Zeitbasis, die auch beim TÜV-Äquivalenz- und Eignungstest angewendet wurde.

Wenn Sie die Zeitbasis ändern, seien Sie sich bitte bewusst, dass dann die Konfiguration vom zertifizierten Status abweicht und es keine Informationen zu den Auswirkungen dieser Änderung gibt, d. h. weder die Korrelation noch die Gravimetrie wird aufrecht erhalten.

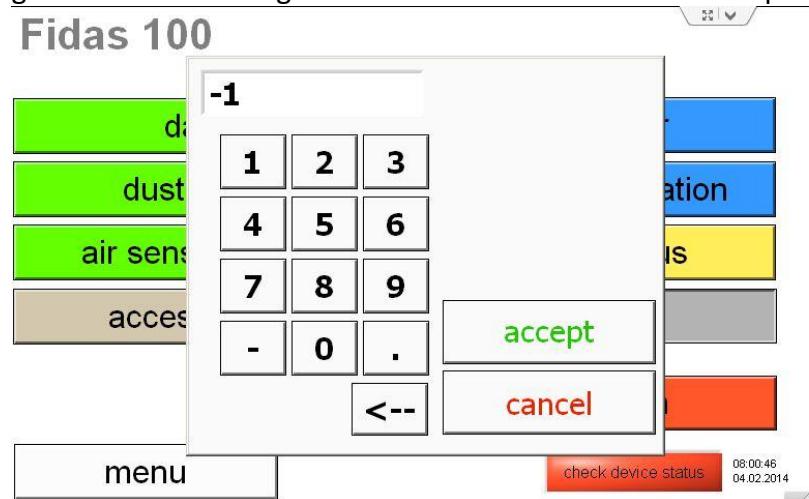
Wird dieser Wert verändert, geschieht dies auf eigenes Risiko des Anwenders.

Jedoch kann es unter bestimmten Umständen von Vorteil sein, die Zeitbasis zu ändern. Die folgenden Schritte erläutern, wie die Zeitbasis geändert werden kann:

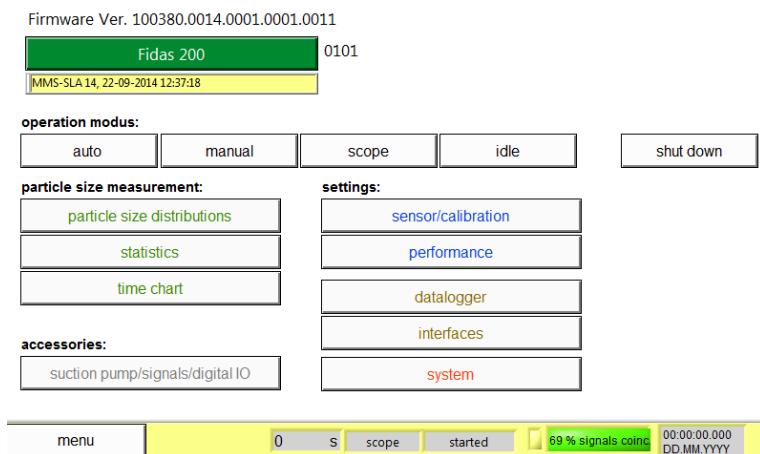
Nach dem Starten des Fidas® befinden Sie sich im Hauptmenü:



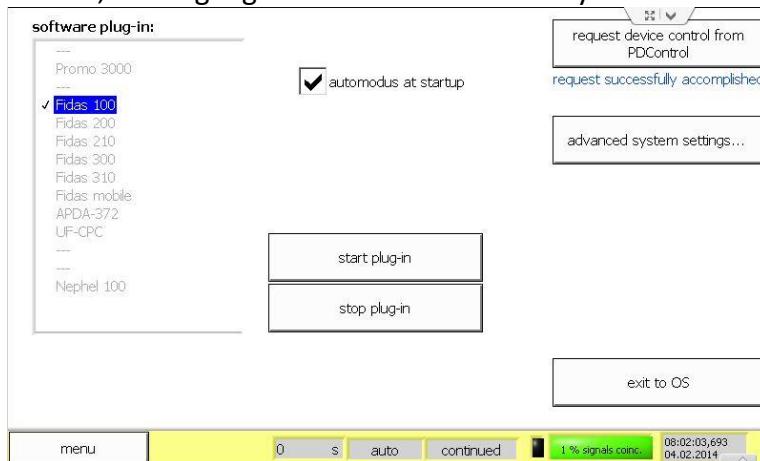
Wechseln Sie zum Expertenmenü durch Anklicken des Buttons "expert user menu", dann geben Sie die "1" folgend auf "-" ein und klicken auf "accept":



Sie befinden sich nun im Expertenmenü. Von hier aus gelangen Sie zum Fidas® Hauptmenü zurück, in dem Sie auf den grünen Fidas®-Balken im oberen linken Bereich klicken. Bitte klicken Sie auf "system" um fortzufahren:



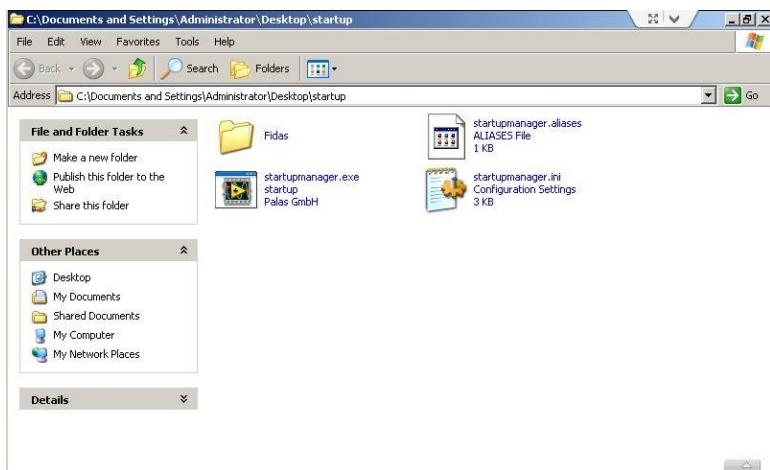
Sie befinden sich nun im “system” Bildschirm. Fahren Sie fort, in dem Sie auf “exit to OS” klicken, um Zugang zum Windows Betriebssystem zu erhalten:



Auf dem Windows Desktop sehen Sie ein Symbol und einen Ordner. Mit dem Symbol “Shortcut to startupmanager” können Sie die Fidas® Benutzeroberfläche neu starten. Bitte klicken Sie den “startup” Ordner an:

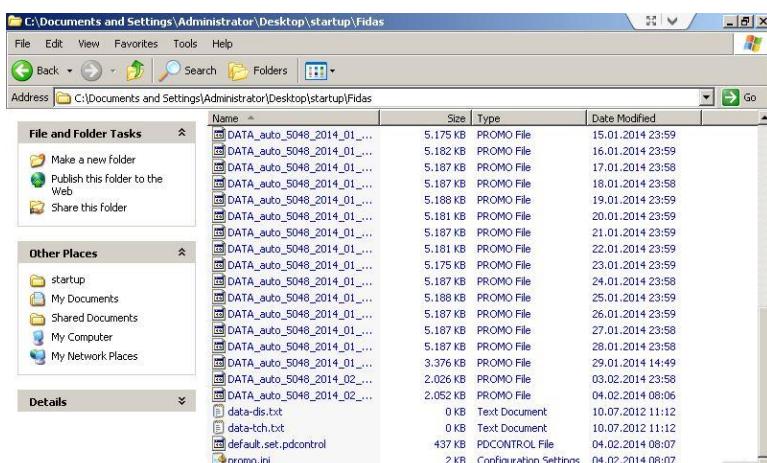
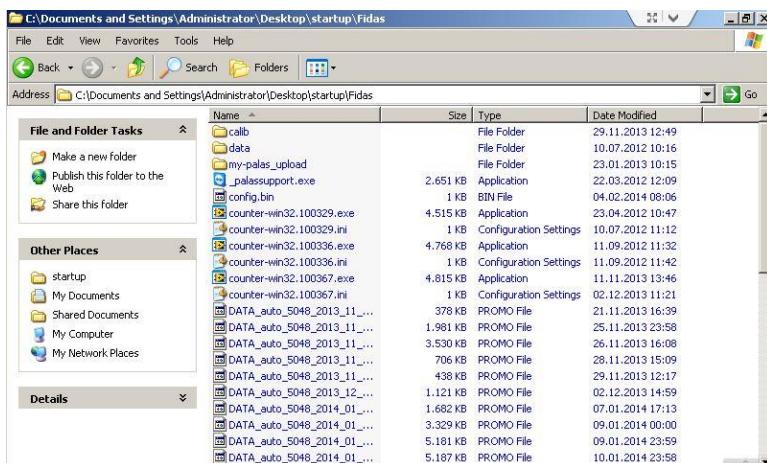


Sie befinden sich jetzt im “startup” Ordner, bitte klicken Sie nun auf den Fidas® Ordner:



In diesem Ordner sind verschiedene Dateien zu sehen (scrollen Sie nach unten, um die zweite Hälfte zu sehen):

- “_palassupport.exe” Teamviewer Modul für Fernsupport und Fernkontrolle
- “counter-win32.100###.exe” Fidas® Benutzeroberfläche Firmware, die höchste Nummer ist die aktuellste Version
- “DATA_auto_5048_...” Fidas® Dateien
- “promo.ini” Fidas® *.ini Datei mit dauerhaften Einstellungen



Bitte öffnen Sie die “promo.ini” Datei:

Für das Fidas® 100/200/200 S/200 E sollte diese wie folgt aussehen:

```
[system]
type=Fidas 200
ser#=XXXX
password=yxcvbXXXX
user_device#=

[plugin]
Promo 3000_enabled=no
Fidas 100_enabled=yes
Fidas 200/210_enabled=yes
Fidas 300/310_enabled=yes
Fidas mobile_enabled=no
Nanoco 100_enabled=no
Nephel 100_enabled=no
stop_enabled=yes
start_enabled=yes

[my-palas.com]
my-palas.com_autostart=no

[Fidas]
velocity_calibrated=9.3 m/s
PM10_slope=1.000
PM10_intercept=0
PM4_slope=1.000
PM4_intercept=0
PM2.5_slope=1.000
PM2.5_intercept=0
PM1_slope=1.000
PM1_intercept=0
PMtotal_slope=1.000
PMtotal_intercept=0
PM_alternative=yes
PM_volatile=no
textfile=yes
textfile_interval=60s
PM_autoadjust=no
gravimetric_correction_factor=1.00
IADS_modus=1
dust_type=2
sensor_selection=2
automated_cleaning=no
alarm_threshold=99999 µg/m³
alarm_value=PM10
alarm_email_address=""
password_service=-1
calibration_IADS_restrict=yes
calibration_temperature=50
```

```
[Promo3000]
interval=300
sensor1=15.000000
sensor2=33.000000

[hardware]
weatherstation_connected=yes
weatherstation_comport=4
weatherstation_scale_T=1
weatherstation_scale_p=1
weatherstation_scale_h=1
weatherstation_offset_T=0
weatherstation_offset_p=0
weatherstation_offset_h=0
weatherstation_equation= x_corr=scale*x+offset
GPS_connected=no
GPS_comport=8
discmini_connected=no
discmini_comport=81
discmini_interval=300s
```

```
[UF-CPC]
liquid_pump_impulsinterval=45 s
liquid_pump_impulsamplitude=0.5 V
```

```
[settings]
sensor_selection=2
PM_interval=900s
IP_UDP_broadcast=127.0.0.1
PLC_interface=1
temperature_compensation=yes
temperature_slope=0.17
velocity_correction=yes
velocity_calibration_enabled=no
flow_calibration_enabled=yes
server_IP-accesslist=+*
RSBaudRate=9600
BayerHessen_DA_command=60>60,61>61,62>62,63>63,64>64,65>65
```

Zeitintervall für gleitenden Mittelwert der PM-Fraktionen
Empfohlene und TÜV-genehmigte Einstellung: 900 s

Bitte überprüfen Sie die Zeitbasis und falls notwendig, setzen Sie die Zeitbasis für den gleitenden Mittelwert auf 900 S (d. h. 15 Minuten).

Speichern und schließen Sie die "promo.ini" Datei und starten Sie die Fidas® Benutzeroberfläche neu.

3.3 Angewandte Korrekturen des Algorithmus, z. B. TÜV Korrektur für PM_{2,5} und PM₁₀

Basierend auf dem Report des TÜV Rheinland bezüglich der Eignungsprüfung des Fidas® 200 S Messsystems, hergestellt von der Firma PALAS GmbH, für die Komponenten Schwebstaub PM₁₀ und PM_{2,5}, Report Nummer: 936/21218896/A vom 20. September 2014 bzw. 936/21227195/A vom 09. März 2015, wurde festgestellt, dass die Korrelation von PM₁₀ und PM_{2,5} bezüglich der Gravimetrie besser ist, wenn die Steigung und das Offset der Datenkonvertierung angepasst wird. Es wurde herausgefunden (Kapitel 6.1 5.4.10 bzw. 5.4.11 im Report), dass die beste Korrelation mit der folgenden Funktion erreicht wird:

PM _{2,5} :	Steigung: 1.076	Achsenabschnitt: -0.339
PM ₁₀ :	Steigung: 1.058	Achsenabschnitt: -1.505

Um die Korrektur zu implementieren, werden die folgenden Kehrwerte angewandt, d. h.:
Korrektur = 1/Steigung *y – Achsenabschnitt/Steigung

PM _{2,5} :	cSteigung: 0.929	cAchsenabschnitt: -0.315
PM ₁₀ :	cSteigung: 0.945	cAchsenabschnitt: -1.422

Wenn diese Korrektur bei Messungen mit dem Fidas® Anwendung finden soll, so muss sie in der promo.ini Datei eingetragen werden. Bei anderen Korrekturen, wie z. B. einer ermittelten Standortkorrelation bezüglich eines gravimetrischen Messsystems ist genauso zu verfahren.

Beispiel: Um die o. g. Korrektur vom TÜV Rheinland anzuwenden, muss die promo.ini wie folgt aussehen:

Promo.ini:

```
[Fidas]
PMtotal_slope=1
PMtotal_intercept=0
PM10_slope=0.945
PM10_intercept=1.422
PM4_slope=1
PM4_intercept=0
PM2.5_slope=0.929
PM2.5_intercept=0.315
PM1_slope=1
PM1_intercept=0
```

3.4 Systemüberwachungsfunktionen

Alle Geräte werden seit Herbst 2013 mit einer aktiven Systemüberwachung ausgeliefert. Wenn die Firmware nicht läuft oder sich aufgehängt hat, wird das System automatisch nach 255 Sekunden neu gestartet. Dies bedeutet aber auch, dass der Zugriff auf das Windows Betriebssystem auf 255 Sekunden begrenzt ist, wenn der Zugriff über den folgenden Weg erfolgt: "expert user menu"->"system"->"exit to OS".

Um Zugriff auf das Windows Betriebssystem ohne die Zeitbegrenzung zu erhalten, wählen Sie bitte "Ver.exe" während des Starten des Fidas® Start-up Manager aus.



3.5 Systemänderungen und Installation zusätzlicher Software unter Windows

Alle Geräte werden seit Herbst 2013 mit einem Datei-basierenden Schreibschutzfilter (file based write filter - FBWF) ausgeliefert. Der Zweck dieses Schutzes ist es, eine Verschlechterung des Windows Betriebssystems zu verhindern oder vor einer möglichen Installation von Malware zu schützen. Mit diesem Filter wird der Originalzustand des Betriebssystems gesichert.

Alle Änderungen am Betriebssystem oder jede neu installierte Datei wird nicht permanent gespeichert und der Originalzustand wird beim nächsten Start des Systems wieder hergestellt. Dies beinhaltet zum Beispiel die Einstellung der Windows Systemzeit und des Datums.

Die einzige Ausnahme sind alle Daten, die auf dem Desktop gespeichert werden. Auch die Fidas® Daten- und Systemdateien werden auf dem Desktop gespeichert und können zu jeder Zeit geändert und neue Dateien hinzugefügt werden.

Um permanente Systemänderungen speichern zu können, aktivieren Sie bitte die Batch-Datei im folgenden Ordern auf dem Desktop: "/startup/Fidas". Nach dem Neustart des Windows Betriebssystems sind die Änderungen dauerhaft gespeichert (z. B. Systemzeit und Datum). Wir empfehlen, die Batch-Datei laufen zu lassen, um den Schreibschutz nach allen gewünschten Änderungen wieder zu aktivieren. Dies erfordert einen Neustart des Systems, erst danach ist der Schutz wieder aktiv ist.

Bitte beachten: Es ist möglich, das System ohne den aktiven FWBF laufen zu lassen, wir empfehlen jedoch, den FBWF einzuschalten.

3.6 Die promo.ini Datei

Die promo.ini Datei beinhaltet wichtige Einstellungen für die Fidas® Benutzeroberfläche. Eine detaillierte Vorstellung der Eintragungen in der promo.ini Datei wird unten gezeigt. Bitte seien Sie sich bewusst, dass fast alle Änderungen starke Auswirkungen auf die Firmware haben, so dass Änderungen auf ein absolutes Minimum begrenzt und nur dann durchgeführt werden sollten, wenn die Auswirkungen nachvollzogen werden können.

<pre>[system] type=Fidas 200 ser#=XXXX password=yxcvbXXXX user_device#=_</pre>	<p>Bitte beachten: Eintragungen, die den bestimmungsgemäßen Betrieb des Fidas® nicht betreffen, sind durchgestrichen</p> <p>Modell, bitte beachten Sie, dass Fidas® 200 S / Fidas® 200 E auch als Fidas® 200 angezeigt wird Seriennummer des Gerätes [BITTE NICHT ÄNDERN!] Passwort für den internen Gebrauch [BITTE NICHT ÄNDERN!] Benutzerdefinierte Kennung (3 Stellen)</p>
<pre>[plugin] Promo_3000_enabled=no Fidas 100_enabled=yes Fidas 200/210_enabled=yes Fidas 300/310_enabled=yes Fidas_mobile_enabled=no Nanoco_100_enabled=no Nephel_100_enabled=no stop_enabled=yes start_enabled=yes</pre>	<p>Plugins (Top Level Benutzeroberfläche) die ein- bzw. ausgeschaltet sind [BITTE NICHT ÄNDERN!]</p>
<pre>[my-palas.com] my-palas.com_autostart=no</pre>	<p>Verbindet sich automatisch nach jedem Start mit der Palas® Internetseite für den Daten-upload und die Fernwartung - Voraussetzung: Gerät ist auf der Palas® Internetseite registriert</p>
<pre>[Fidas] velocity_calibrated=9.3 m/s PM10_slope=1.000 PM10_intercept=0 PM4_slope=1.000 PM4_intercept=0 PM2.5_slope=1.000 PM2.5_intercept=0 PM1_slope=1.000 PM1_intercept=0 PMtotal_slope=1.000 PMtotal_intercept=0 PM_alternative=yes PM_volatile=no textfile=yes textfile_interval=60s PM_autoadjust=no gravimetric_correction_factor=1.00 IADS_modus=1 dust_type=2 sensor_selection=2 automated_cleaning=no alarm_threshold=999999 µg/m³ alarm_value=PM10 alarm_email_address="" password_service=-1 calibration_IADS_restrict=yes calibration_temperature=50</pre>	<p>Sollwert Partikelgeschwindigkeit aus Werkskalibrierung Eintrag von Steigungs- und Offsetfaktoren für PM-Fraktionen möglich (z.B. aus TÜV-Bericht 936/21227195)</p> <p>Anzeige alternativer PM-Werte unter "accessories" ist aktiv</p> <p>Datenaufzeichnung in Textdatei ist aktiv Aufzeichnungsintervall für Datenaufzeichnung in Textdatei [BITTE NICHT ÄNDERN!]</p> <p>Betriebsmodus der IADS [BITTE NICHT ÄNDERN!] [BITTE NICHT ÄNDERN!] Automatische Reinigung ist nicht aktiv Grenzwert der PM-Fraktion, welche den digitalen Alarm steuert (digital out) Festlegung der PM-Fraktion, die den Alarm steuert E-Mail Adresse, an die eine Nachricht im Falle einer Fehlermeldung geschickt wird Passwort für den "Expert User Mode" Freigabe Kalibrierung nur, wenn Solltemperatur erreicht Solltemperatur IADS für Kalibrierung (35°C oder 50°C)</p>

```
[Prøme3000]
interval=300
sensor1=15.000000
sensor2=33.000000

[hardware]
weatherstation_connected=yes
weatherstation_comport=4
weatherstation_scale_T=1
weatherstation_scale_p=1
weatherstation_scale_h=1
weatherstation_offset_T=0
weatherstation_offset_p=0
weatherstation_offset_h=0
weatherstation_equation= x_corr=scale*x+offset
GPS_connected=no
GPS_comport=8
discmini_connected=no
discmini_comport=81
discmini_interval=300s

[UFCPC]
liquid_pump_impulsinterval=45s
liquid_pump_im pulsamplitude=0.5V

[settings]
sensor_selection=2
PM_interval=900s
IP_UDP_broadcast=127.0.0.1
PLC_interface=1
temperature_compensation=yes
temperature_slope=0.17
velocity_correction=yes
velocity_calibration_enabled=no
flow_calibration_enabled=yes
server_IP_aecesslist=#
RSBaudRate=9600
BayerHessen_DA_Command=60>60,61>61,62>62,63>63,64>64,65>65
```

Wetterstation ist angeschlossen
COM-Port der angeschlossenen Wetterstation
Eintrag von Steigungs- und Offsetfaktoren möglich zur Justierung der Wetterstation aus Vergleich mit Transferstandard

Angewandte Funktion zur Kalibrierung der Wetterstation
GPS wird aktuell nicht unterstützt
GPS wird aktuell nicht unterstützt
DISCmini ist nicht angeschlossen
COM-Port des DISCmini
Zeitintervall der gemeldeten Daten des DISCmini

[BITTE NICHT ÄNDERN!]
Zeitintervall für gleitenden Mittelwert der PM-Fraktionen (gemäß TÜV-Prüfung 900s)
UDP Adresse zur Übertragung von Daten
Ausgewähltes Kommunikationsprotokoll bei Start (Legende siehe unten)
LED Temperaturkontrolle [BITTE NICHT ÄNDERN!]
Setting 0.15 für Fidas® 200, 0.15 für Fidas® 200 S und 0.19 für Fidas® 200 E [BITTE NICHT ÄNDERN!]
[BITTE NICHT ÄNDERN!]
[BITTE NICHT ÄNDERN!]
Kalibrierung der Durchflussrate ist möglich (Schaltfläche unter "sensor calibration")
Baudrate für Datenübertragung
Einblendung Adresse für Bayern-Hessen-Protokoll

Ausgewähltes Kommunikationsprotokoll beim Start:

0	Modbus
1	Bayern/Hessen
2	UDP ASCII
3	UDP Einzelpartikel Datenfluss
4	Modbus mit UDP
5	Serielles ASCII

4 Wartung

Wir empfehlen eine regelmäßige Überprüfung der korrekten Funktionsweise des Fidas® gemäß der nachfolgenden Tabelle 1.

Vorgang	Prüfintervall	Kapitel im Handbuch
Kalibrierung/Verifizierung	1 Monat bzw. 3 Monate	4.2
Reinigung des optischen Sensors	1 Jahr bzw. wenn Photomultiplierspannung bei der Kalibrierung des optischen Sensors > 15 % über dem Wert der Kalibrierung nach der letzten Reinigung bzw. des Auslieferungszustands liegt	4.4
Reinigung / Wechsel des Absaugfilters der internen Pumpe (Art.-Nr. 1993)	1 Jahr bzw. wenn Leistung der Absaugpumpe >50 %	4.5
Kontrolle/Reinigung des Sigma-2 Kopfes	3 Monate	4.6
Wechsel der O-Ring Dichtungen (Art.-Nr. 1380)	1 Jahr bzw. im Falle einer festgestellten Undichtigkeit	4.7
Wechsel der Pumpenbaugruppe (Art.-Nr. 987)	Bei Ausfall oder wenn Pumpenleistung > 80%	4.8

Tabelle 1: Übersicht Wartungsarbeiten

Ansonsten muss das Gerät nur dann gewartet werden, falls eines der Statusbits (siehe Abbildung 24) anspringt.

device status

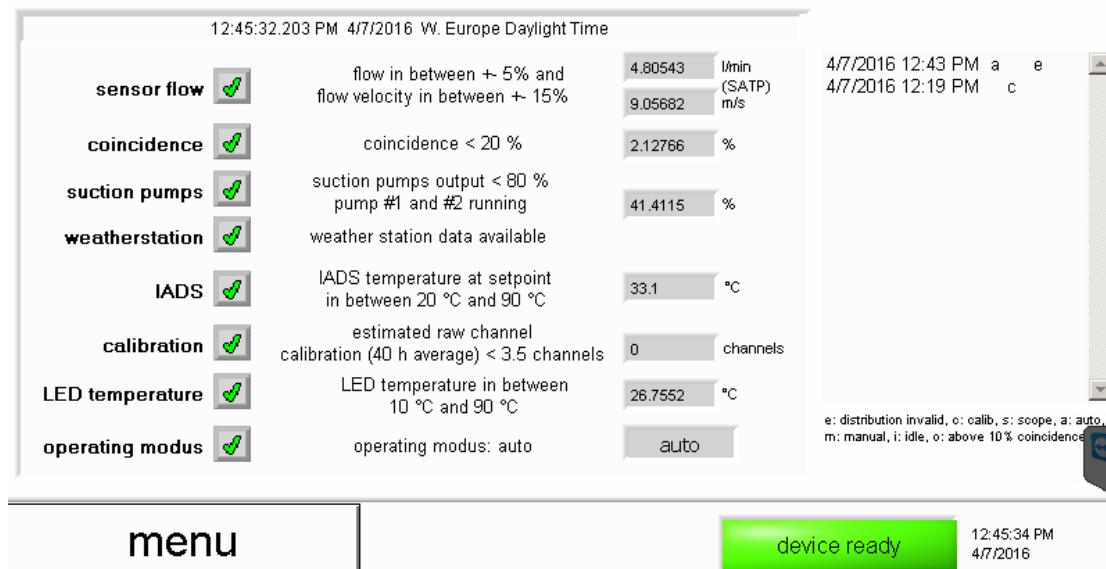


Abbildung 24: Statusübersicht zeigt verschiedene Sensorinformationen, die für einen korrekten Betrieb des Fidas® nötig sind. Diese Informationen werden auch in Form eines Status/Fehlerbytes mit jedem Datensatz mit abgespeichert.

Im Einzelnen sind dies:

- Sensor flow** mittels eines Regelkreises mit Massflowmeters und unter Einbezug der gemessenen Werte für Temperatur und Luftdruck wird der Volumenstrom durch das Fidas® 100 oder 200 auf 4,8 l/min geregelt. Normiert ist dieser Volumenstrom auf „standard atmospheric temperature and pressure (SATP)“, d.h. bezogen auf 25°C & 1013 hPa. Ein Fehler wird angezeigt, wenn der Volumenstrom mehr als 5 % vom Sollwert abweicht.
- Der zweite Wert zeigt die Geschwindigkeit (Flow velocity) der Partikel durch das optische Detektionsvolumen. Ein Fehler wird angezeigt, wenn die Geschwindigkeit der Partikel mehr als 15 % vom Sollwert abweicht. Der Sollwert entspricht der im Rahmen der Werkskalibrierung ermittelten Geschwindigkeit, unter Berücksichtigung der aktuellen Temperatur der IADS und dem Luftdruck.

Coincidence	Detektion von mehr als einem Partikel im optischen Detektionsvolumen. Ausgabe eines Fehlers, wenn dies mit einer Häufigkeit von mehr als 20 % auftritt.
Suction pumps	Im Fidas® 100 und 200 sorgen zwei Pumpen, die parallel geschaltet sind für den Volumenstrom. Sollte eine Pumpe ausfallen, so kann die andere übernehmen, entsprechend höher ist dann die Leistungsaufnahme, was zu einem Fehler führt. Sollten beide Pumpen gleichmäßig altern, so wird ebenfalls bei einer Überschreitung von 80 % ein Fehler ausgelöst. Wichtig zu bemerken ist, dass das Gerät erst mal korrekt weitermisst, allerdings muss der Benutzer sich um einen baldigen Austausch der Pumpen kümmern
Weatherstation	zeigt an, dass eine Wetterstation korrekt verbunden ist und Werte übermittelt
IADS	zeigt an, dass das IADS korrekt verbunden ist und die Temperatur dem vorgegebenen Regelpunkt entspricht
Calibration	Überwacht die Kalibrierung online, sollte diese im 40h-Mittel um mehr als 3,5 Rohdatenkanäle abweichen, wird der Fehler gesetzt.

Bemerkung: In einzelnen Fällen kann dieser Wert kurzfristig außerhalb liegen, was trotzdem bedeuten kann, dass das Gerät ordnungsgemäß funktioniert. Handlungsbedarf (i.e. eine Feldkalibrierung mit dem Kalibrierstaub) ist nur gegeben, wenn dies ein langfristiger Trend (> 40 Stunden) ist.

LED temperature	Die LED Lichtquelle wird temperaturgeregelt. Sollte in diesem Regelkreis ein Problem auftreten wird dieses Fehlerbit gesetzt.
Operating modus	Der Betriebsmodus sollte auf „auto“ gesetzt sein, ansonsten werden u.U. die Daten nicht korrekt abgespeichert bzw. startet das Gerät nach einem Stromausfall nicht selbstständig wieder.

4.1 Fernwartung

Jedem Kunden wird empfohlen, sich auf der Palas® Internetseite zu registrieren, um Zugang zum Passwort-geschützten Benutzerbereich zu erhalten:

The screenshot shows the official website of Palas. On the left side, there is a vertical sidebar with links to 'Das Unternehmen' (Company), 'Anwendungen' (Applications), 'Produktlinien' (Product Lines), 'Service', 'Messen & Seminare' (Measuring & Seminars), and a login form titled 'PALAS COUNTS'. The login form includes fields for 'Benutzername:' and 'Passwort:', and buttons for 'Anmelden', 'Benutzer registrieren', and 'Passwort vergessen?'. On the right side, there is a main content area with a header 'Innovative Lösungen für Industrie und Forschung'. Below this, there are several sections: 'Kernkompetenzen' (Core Competencies) listing various products and services; 'Unsere Kernkompetenzen' (Our Core Competencies) with a detailed list; 'Blog' section with news about Hannover Messe & INDEX 2014; 'Schulungstermine März/April 2014' (Training dates March/April 2014); 'Newsletter' section; 'Studiengang Mechatronik - Freier Ausbildungsort für 2014' (Degree program Mechatronics - Free training location for 2014); 'Palas® Brevier zur Aerosoltechnologie' (Palas® Handbook on Aerodynamics); 'Neue Nanopartikelmesstechnik' (New Nanoparticle measurement technology); and a footer section 'Wir suchen Vertriebspartner!' (We are looking for sales partners!).

Der Login ist im linken unteren Bereich der Homepage zu finden. Wenn der Benutzer eingeloggt ist, hat er folgenden Möglichkeiten zur Auswahl (über den Link “zum Benutzerbereich”)

The screenshot shows the PALAS website's software and firmware update section. At the top, there are links for 'Directions', 'Contact', 'References', and 'Imprint'. Below that is a world map and the PALAS logo. A search bar with 'Search with Google' and a German flag is also present. On the left, a sidebar includes links for 'The Company', 'Applications', 'Product Lines', 'Service', 'Exhibitions & Seminars', 'Status', 'Renew Password', 'Quick Support', 'Remote Manager', 'Downloads', 'Software Updates', and 'Password'. A 'PALASCOUNTS' section shows a user is logged in as 'spielvogel' and has the option to 'Logout'. The main content area features sections for 'Software and Firmware Updates', 'Software Updates', 'Firmware Updates', and 'Revision Logbooks and Installation Instructions'. Each section contains a list of available updates or documents, such as FTControl, PDControl, MMTControl, PDAnalyze, PDAnalyze Fidas, DSP3000, Promo, Fidas and UF-CPC, DNP 3000, U-SMPs, and more.

Dies beinhaltet den Download von Software und Firmware Updates, Fernwartung des Gerätes und die Erstellung von Support-Tickets.

4.2 Kalibrierung/Verifizierung des Fidas®

Eine Kalibrierung des Gerätes sollte stets vor dem Beginn einer Messkampagne erfolgen. Während einer laufenden Messkampagne sollte die Kalibrierung in regelmäßigen Abständen überprüft werden (siehe Tabelle 2).

Vor der Kalibrierung muss das Gerät mindestens eine Stunde laufen, damit es sich in einem thermisch stabilen Zustand befindet. Die Umgebungstemperatur muss dabei zwischen +5°C und +40 °C liegen.

Bitte beachten:

Wenn das Gerät mit MonoDust kalibriert wird, ist die Kalibrierung nur dann gültig, wenn sie bei einer Temperatur im Bereich von +5°C bis +40°C durchgeführt wird!

Zur Kalibrierung wird das Gerät dann in den Kalibriermodus geschaltet. Damit der Volumenstrom und die Gasdynamik bei der Kalibrierung immer gleich sind und der Staub welcher bei der Kalibrierung eingesetzt wird, eine Konditionierung erfährt, wird beim Start des Kalibriervorgangs zunächst die IADS (Trockenstrecke) auf eine fixe Solltemperatur (Standardsetting 35°C, alternativ 50°C) geheizt bzw. konditioniert.

In der Regel kann die Kalibrierung bei einer IADS-Temperatur von 35°C durchgeführt werden. Allerdings kann bei IADS-Temperaturen im Betrieb von >35°C unter bestimmten meteorologischen Bedingungen (z.B. sehr hohe Temperaturen im Sommer) die Konditionierung der IADS auf eine Temperatur von 35°C sehr langwierig werden, da die IADS über keine aktive Kühlung verfügt. Aus diesem Grund kann die Kalibrierung alternativ auch bei einer Solltemperatur von 50°C durchgeführt werden.

Um die Solltemperatur der IADS für die Kalibrierung auf 50°C zu setzen, muss in der promo.ini Datei in der Sektion [Fidas] folgender Eintrag vorgenommen werden:

calibration_temperature=50

Während der Konditionierungsphase der IADS, werden die aktuelle IADS -Temperatur und die Solltemperatur angezeigt und die Kalibrierprozedur wird freigegeben, wenn die Temperatur stabil bei 35°C bzw. 50°C (+- 1,0 °C) steht. In der Regel müssen mindestens 10 Minuten gewartet werden.

Die vollständige Kalibrierung besteht aus fünf Einzelschritten:

- 1.) Automatischer Offsetabgleich
- 2.) Prüfen der Dichtigkeit des Gesamtsystems
- 3.) Abgleich der Empfindlichkeit des Partikelsensors
- 4.) Prüfen des Partikelstroms im Partikelsensor
- 5.) Prüfen des Volumenstroms

Im Folgenden werden die Schritte im Einzelnen beschrieben:

4.2.1 Automatischer Offsetabgleich

Beim Offsetabgleich (siehe Abbildung 25) wird der elektronische Nullpunkt des Systems abgeglichen und somit das Eigenrauschen des Gerätes minimiert. Der Offsetabgleich erfolgt vollautomatisch und wird über den Button „adjust offset“ gestartet. Der Abgleich dauert ca. 2 Minuten. Das Minimum der ermittelten Offsetspannung „offset“ muss kleiner 0,2 mV liegen, die Offsetkalibrierspannung „offset adjustment voltage“ muss zwischen 2 und 3 V liegen.

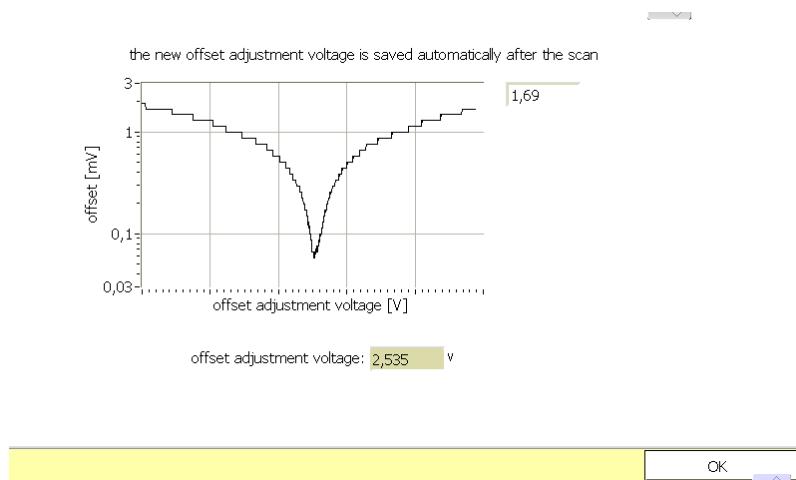


Abbildung 25: Bildschirmdarstellung während des automatischen Offsetabgleichs

4.2.2 Prüfen der Dichtigkeit des Gesamtsystems

Die Dichtigkeit des Gesamtsystems ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Kalibrierung. Das Fidas® 200 hat einen Flowsensor, der unmittelbar vor der Pumpe sitzt (siehe Abbildung 26). Zur Überprüfung der Dichtigkeit des Gesamtsystems reicht es, wenn der Eingang z.B. mit dem Daumen abgedichtet wird. Der angezeigte Volumenstrom muss abzüglich Flow-offset auf unter 0,1 l/min sinken. Dieser Flow-offset ist im Menü „settings/calibration“ als Schaltfläche „calibrate flow sensor offset“ auszuwählen.

4.2.3 Abgleich der Empfindlichkeit des Partikelsensors

Zum Abgleich der Empfindlichkeit des Partikelsensors wird Staub (MonoDust 1500), der mit dem Gerät mitgeliefert wird, mit Partikeln einer definierten Größe aufgegeben.

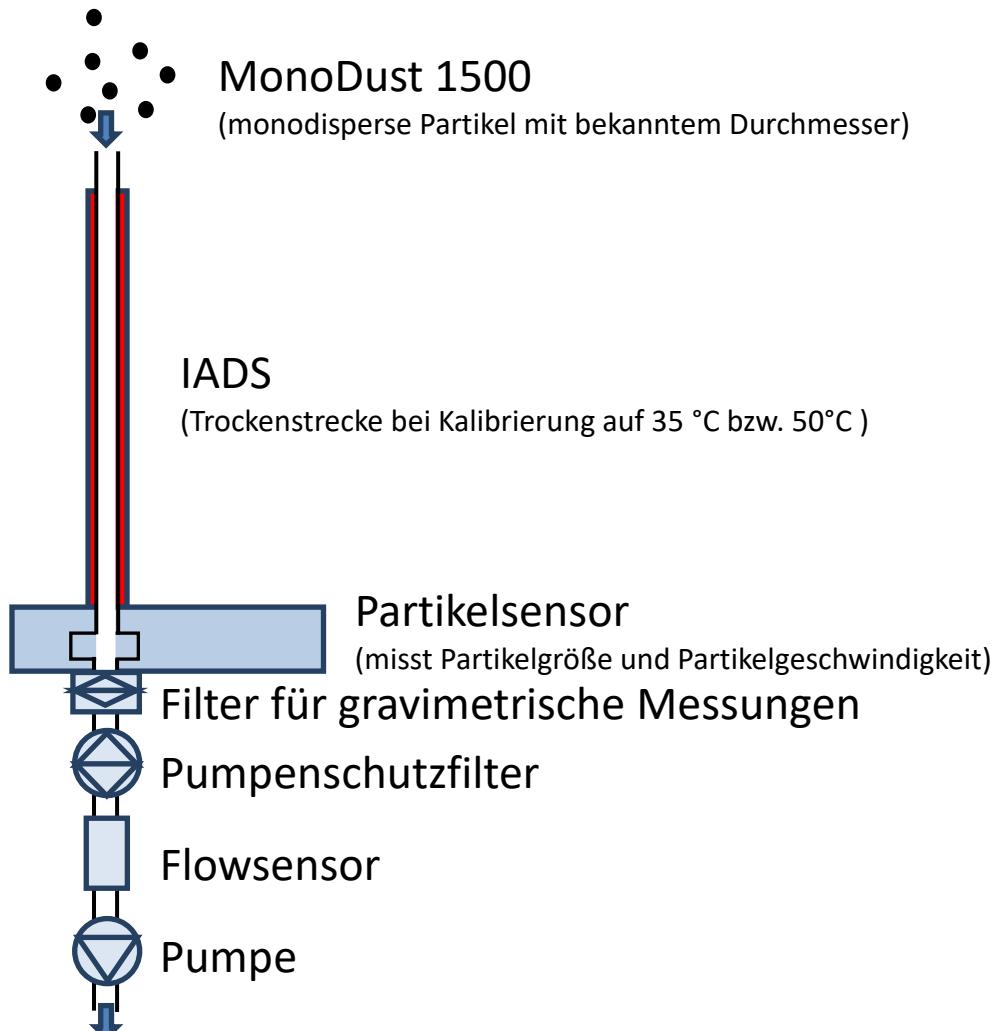


Abbildung 26: Schematische Darstellung des Flusses des Probenahmevervolumenstromes während der Aufgabe des Prüfstaubs

Die Partikelgrößenverteilung dieses Staubes ist monodispers. Das Gerät zeigt die Rohdatenverteilung der Messung an (siehe Abbildung 27).

Der Peak dieser Rohdatenverteilung muss in diesem Fall im Kanal 141,3 liegen (die jeweilige Größenklasse ist dem Prüfzertifikat, welches mit dem Behälter mit Kalibrierstaub geliefert wurde, zu entnehmen). Dies entspricht einer Partikelgröße von 1,26 µm.

Bei einer Abweichung von 1,5 Kanälen muss neu kalibriert werden. In diesem Fall muss die Photomultiplierspannung verändert und anschließend der Vorgang wiederholt werden. Die Spannung kann mit dem Button „calibrate PM amplification“ verändert werden. Liegt der Peak in diesem Fall < 139,8, muss die Photomultiplierspannung erhöht werden. Liegt der Peak > 142,8, muss die Photomultiplierspannung verringert werden. Durch diesen Abgleich

der Photomultiplierspannung bei einer Partikelgröße wird automatisch die Empfindlichkeit des Messgerätes für alle Partikelgrößen abgeglichen, da das Gerät im Gegensatz zu anderen Herstellern von Aerosolspektrometern nur mit einem einzigen A/D-Wandler arbeitet. Wiederholen Sie den Vorgang bis der Peak der Rohdaten-verteilung bei dem jeweiligen Sollwert($\pm 0,5$) liegt (hier 141,3 ($\pm 0,5$)).

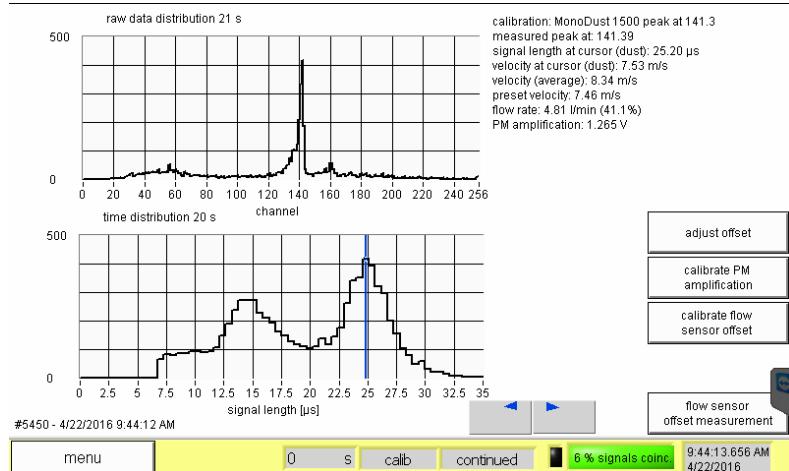


Abbildung 27: Bildschirmdarstellung während der Kalibrierung (Grafik oben: Rohdatenverteilung von Kanal 0 bis 256 mit Maximum bei 141,39)

Eine Auswertung des Effekts einer Spitzenverschiebung im Rohdatenkanal bezüglich der Massekonzentration wurde vom TÜV Rheinland durchgeführt mit CalDust 1100 (Sollwert 130) durchgeführt (siehe Auszug aus Bericht 936/21218896/A) – die Auswerteprozedur bleibt durch Anwendung von MonoDust 1500 anstelle von CalDust 1100 unangetastet:

Tabelle 3: Matrix zum Einfluss einer Peakverschiebung auf die Massenkonzentration

	PM2,5		PM10	
channel shift	slope	offset	slope	offset
-3	1,086	0,03889	1,0877	0,0331
-2	1,056	0,025	1,057	0,012
-1	1,029	0,0122	1,028	0,048
0	1	0	1	0
1	0,973	-0,00785	0,976	-0,0047
2	0,945	-0,0197	0,947	0,038
3	0,918	-0,031	0,9224	0,083

Liegt z.B. eine Verschiebung um -3 Kanäle vor, so stehen die tatsächlichen PM-Werte mit den hypothetisch bestimmten PM-Werten wie folgt in Relation:

$$\text{PM}_{2,5\text{-tatsächlich}} = 1,086 \cdot \text{PM}_{2,5\text{-hypothetisch}} + 0,03889$$

$$\text{PM}_{10\text{-tatsächlich}} = 1,0877 \cdot \text{PM}_{10\text{-hypothetisch}} + 0,0331.$$

Eine Verschiebung um -3 Kanäle bedeutet, dass die Partikelgröße zu klein bestimmt wird, was dazu führt, dass der $\text{PM}_{2,5}$ -Wert um den Faktor 1,086 zu niedrig gemessen wird.

Zur Auswertung wurden dann für den Idealfall (Peak exakt im Kanal 130) ein hypothetischer Messwert für $\text{PM}_{2,5}$ von $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ und für PM_{10} von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ angesetzt und dann je nach Peakverschiebung der entsprechend zu erwartende Konzentrationswert gemäß der folgenden Matrix ermittelt.

4.2.4 Prüfen des Partikelstroms im Partikelsensor

Neben der Signalamplitude für jeden einzelnen Partikel misst der Sensor zusätzlich die Signallänge für jeden einzelnen Partikel. Diese Signallänge ist direkt proportional zur Geschwindigkeit der Partikel im Sensor, da die Höhe des optischen Messvolumens bekannt ist. Stimmt die Geschwindigkeit der Partikel im Sensor nicht, stimmt auch die Flussrate im Sensor nicht oder die Strömungsführung im Sensor ist gestört. Aus diesem Grund muss die Geschwindigkeit überprüft werden, da sonst die Konzentration falsch bestimmt wird.

Zur Überprüfung der Geschwindigkeit wird auch MonoDust 1500 aufgegeben, da Partikel unterschiedlicher Größe geringfügig unterschiedliche Geschwindigkeiten aufweisen. Durch die Verwendung von MonoDust 1500 wird auch für die Geschwindigkeitsüberprüfung immer die gleiche Partikelgröße verwendet. Das untere Diagramm (siehe Abbildung 28) im Kalibriermodus zeigt die Signallängenverteilung an. Es sind zwei Maxima zu erkennen. Das linke Maximum liegt bei der Länge der Signale in der Randzone des Sensors (T-Blende), das rechte Maximum bei der Länge der Signale durch die Kernzone. Wenn man nun mit den Pfeiltasten das Fadenkreuz in das rechte Maximum fährt, bekommt man die mit dieser Signallänge bestimmte Geschwindigkeit angezeigt („velocity at cursor (dust)“). Diese Geschwindigkeit muss der im Rahmen der Werkskalibrierung ermittelten Geschwindigkeit (= preset velocity gemäß Eintrag in promi.ini, siehe auch Kalibrierzertifikat, Achtung: IADS-Temperatur während Kalibrierung beachten) entsprechen (+- 0,5 m/s). Auf Grund von Fertigungstoleranzen bei der Düse sind die Geschwindigkeiten bei einzelnen Geräten geringfügig unterschiedlich.

Sollten Abweichungen außerhalb der zulässigen Toleranz ermittelt werden und eine Leckage als Grund für die Abweichungen ausscheiden, muss der Service bzw. Hersteller kontaktiert werden.

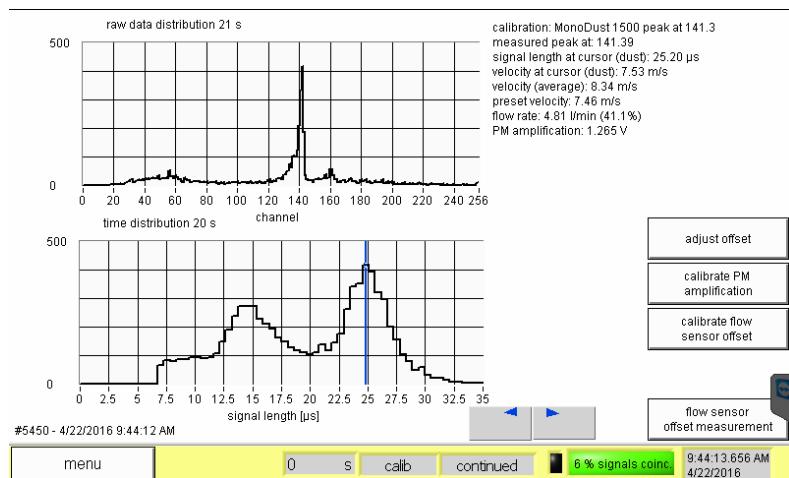


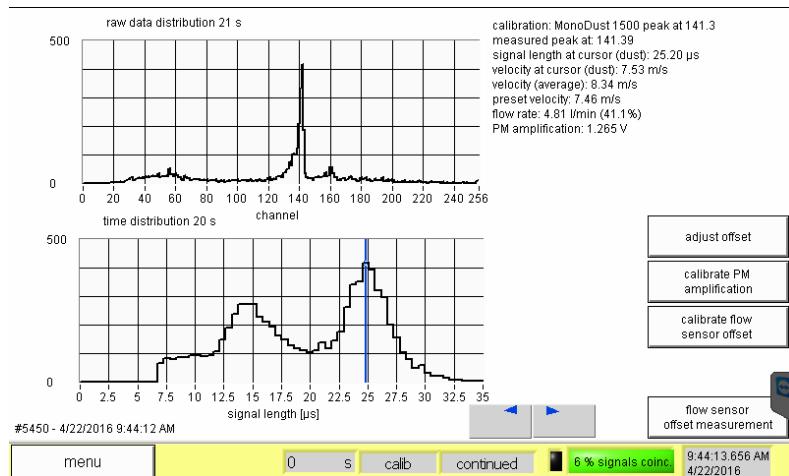
Abbildung 28: Bildschirmdarstellung während der Kalibrierung (Grafik unten: gemessene Signallängenverteilung mit daraus bestimmter Geschwindigkeit – hier 7,53 m/s)

4.2.5 Prüfen des Volumenstroms

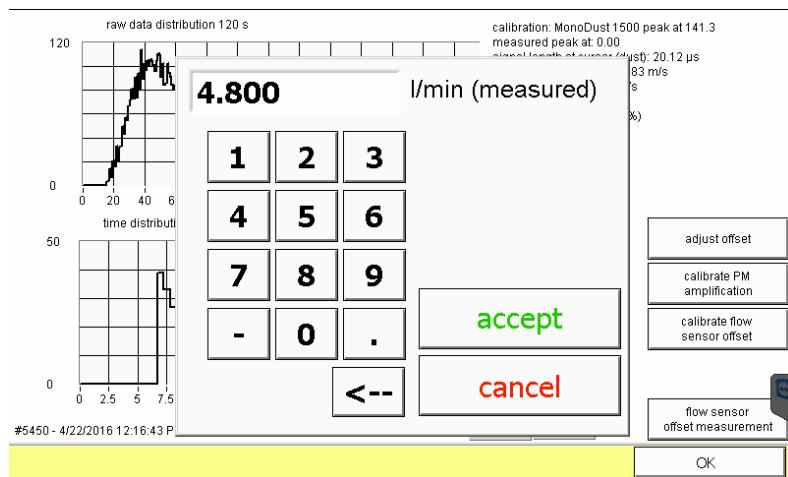
Der Volumenstrom des Fidas® wird bezüglich des Massenstromes mit einem Massendurchflussmesser geregelt, d. h. der Volumenstrom ändert sich mit der Temperatur und mit dem Druck. Der Volumenstrom ist auf 4,8 l/min ($\pm 0,15$ l/min) geregelt. Der Volumenstrom wird dann auf die „standard atmospheric temperature and pressure (SATP)“, vereinheitlicht, d. h. hinsichtlich 25°C & 1013 hPa.

Dies kann zum Beispiel mit einem „Bubble-flow-meter“ verifiziert werden. Ist das Gerät dicht (Punkt 4.2.2) und stimmt die Geschwindigkeit des Partikelstroms im Sensor (Punkt 4.2.4), ist eine Überprüfung des Volumenstroms nicht notwendig.

Unter “settings/calibration” -> “sensor calibration” gibt es eine Schaltfläche “calibrate flow sensor offset”.



Um den Durchfluss zu kalibrieren, geben Sie bitte den gemessenen Durchfluss (wie auf dem Display Ihres Durchflussmessers angezeigt) ein und die Firmware wird den Durchfluss entsprechend korrigieren.



Wichtig:

Da sich der Durchfluss auf die SATP bezieht (standard ambient temperature and pressure), stellen Sie bitte sicher, dass sich Ihr Durchfluss auf die gleiche Temperatur (25 °C) und den gleichen Druck (1013 hPa) bezieht. Falls dies nicht der Fall ist, muss dies zuerst manuell korrigiert werden, bevor der gemessene Durchfluss in die Firmware eingetragen wird!

Bitte beachten: Falls diese Schaltfläche nicht sichtbar ist, müssen die folgenden Änderungen in der promo.ini Datei vorgenommen werden:

Im Bereich [settings]:

flow_calibration_enabled=yes

Vorgang (inkl. Prüfintervall)	zu überprüfender Parameter	Grenzbereiche	Anmerkung
automatischer Offsetabgleich (3 Monate)	offset	< 0,2 mV	vollautomatisch
	offset adjustment voltage	> 2 V; < 3V	vollautomatisch
Prüfen der Dichtigkeit des Gesamtsystems The (3 Monate)	flow rate	< 0,1 l/min (Nicht im Pumpenoffset inkludiert)	durch Abdichten der Ansaugung
Prüfen der Empfindlichkeit des Partikelsensors (1 Monat)	measured peak	Sollwert* \pm 0,5 <small>*siehe mitgeliefertes Prüfzertifikat für MonoDust 1500</small>	mit Kalibrierstaub MonoDust 1500
Prüfen des Partikelstroms im Partikelsensor (3 Monate)	velocity (MonoDust)	+ - 0,5 m/s vom Werkswert <small>*siehe mitgeliefertes Prüfzertifikat für Fidas®</small>	mit Kalibrierstaub MonoDust 1500 durch Markieren des rechten Maximums
Prüfen des Volumenstroms (3 Monate)	Flow rate	4,8 l/min \pm 0,15 l/min bezogen auf 25 °C und 1013 hPa (Standard Ambient Temperature and Pressure - SATP)	mit geeichtem Volumenstrommessgerät

Tabelle 2: Vorgehensweise bei der Kalibrierung

4.3 Ausbau des gravimetrischen Filters/Filterwechsel

Um den gravimetrischen Filter auszubauen, muss der gravimetrische Filterhalter an der Unterseite des Aerosolsensors entfernt werden.

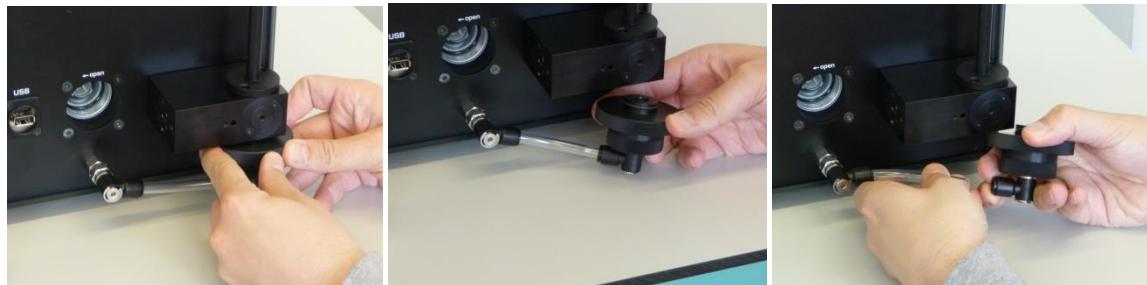


Abbildung 29 A-C: Entfernen des Filterhalters

Der Filterhalter (Abbildung 29 A) lässt sich einfach nach unten hin abziehen (Abbildung 29 B). Anschließend kann die Steckverbindung des Absaugschlauches gelöst werden. Dazu wird die Steckverbindung nach hinten gedrückt und gleichzeitig der Schlauch mit der anderen Hand abgezogen (Abbildung 29 C).

Der Filterhalter ist nun einfach durch eine Linksdrehung zu öffnen.



Der Filterhalter besteht aus einem Ober- und Unterteil, die durch einen Schraubverschluss aneinander befestigt werden (siehe Abbildung 30 A + B). Auf der Unterseite ist zusätzlich ein Stützgitter als Auflagefläche für den gravimetrischen Filter vorhanden.

Abbildung 30 A: Aufbau des Filterhalters

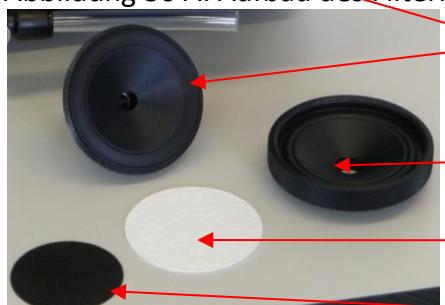


Abbildung 30 B: Aufbau des Filterhalters

- Unterteil des Filterhalters mit Anschluss für den Absaugschlauch
- Oberteil des Filterhalters mit Anschluss für den Aerosolsensors
- Gravimetrischer Filter
- Stützgitter für den Gravimetrischer Filter

4.4 Reinigung des optischen Sensors

Eine Reinigung des optischen Sensors ist nur erforderlich, wenn die Photomultiplierspannung bei der Kalibrierung des optischen Sensors (siehe 4.2) mehr als 15 % über dem Wert der Kalibrierung nach der letzten Reinigung bzw. des Auslieferungszustands entspricht.

4.4.1 Für Fidas® 200/200 S/200 E Systeme

Das IADS muss zuerst vom Aerosoleingang des Sensors entfernt werden, so dass die Fidas® Steuereinheit mit dem integrierten Aerosolsensor zur Seite bewegt werden kann.



Bitte vorsichtig die Befestigung des IADS lösen.
Anschließend kann das IADS komplett nach oben verschoben werden, so dass der Eingang des Aerosolsensors frei zugänglich ist.

Abbildung 31: Verbindung des Sensoreingangs mit Feuchtekompensationsmodul IADS

4.4.2 Für alle Fidas® Systeme

Zum Reinigen der internen optischen Gläser des Sensors ist der Filterhalter vom Sensorausgang, sowie die Steckverbindung zwischen dem Filterhalter und dem Eingang der Absaugpumpe zu entfernen.



Abbildung 32 A-C: Entfernen des Filters

Der Filterhalter (Abbildung 32 A) lässt sich einfach nach unten hin abziehen (Abbildung 32 B). Anschließend kann die Steckverbindung des Absaugschlauches gelöst werden. Dazu wird die Steckverbindung nach hinten gedrückt und gleichzeitig der Schlauch mit der anderen Hand abgezogen (Abbildung 32 C).

Danach sind die beiden M3 Kreuzschlitzschrauben mit einem passenden Schraubendreher zu lösen.



**Lösen der beiden
M3 Kreuzschlitzschrauben**

Anschließend kann das Aerosolführungsrohr vorsichtig durch Drücken an der Unterseite und gleichzeitigem Ziehen an der Oberseite nach oben hin aus dem Aerosolsensor entfernt werden.



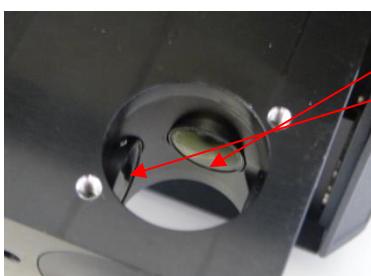
Abbildung 34:
Herausnehmen
des Aerosolführungsrohrs

Abbildung 33: Lösen der M3 Kreuzschlitzschrauben

Achtung:

Bei der Herausnahme des Aerosolführungsrohrs ist darauf zu achten, dass die innenliegenden optischen Gläser des Aerosolsensors nicht mit dem Aerosolrohr verkratzt bzw. beschädigt werden!

Nun können die beiden optischen Gläser in der Innenseite des Aerosoleingangs gereinigt werden. Dies darf nur mit einem optischen Tuch erfolgen (im Lieferumfang enthalten).

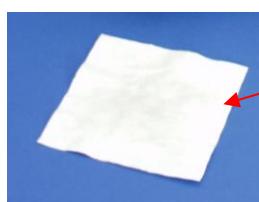


**Die beiden optischen Gläser im
Inneren des Aerosolgangs**

Achtung:

Die Gläser nicht mit den Fingern berühren!
Reinigung nur mit optischen Tüchern!

Abbildung 35: Optische Gläser im Innern des Aerosolsensors



**Optisches Tuch zur
Reinigung der
optischen Gläser**

Abbildung 36: Optisches Tuch

Das Aerosolführungsrohr kann mit Pressluft gereinigt werden.

4.5 Reinigung/Auswechselung des Absaugfilters der internen Pumpe

Der Filter muss gereinigt bzw. ausgewechselt werden, falls die Leistung der Absaugpumpe mehr als 50% beträgt.

Die Schutzkappe des Absaugfilters (Abbildung 37) der internen Pumpe



Entfernen durch Linksdrehung

Der eigentliche Filter ist ebenso mit einer Linksdrehung zu entfernen (Abbildung 39).

Abbildung 37: Entfernen der Schutzkappe



Abbildung 38:
Filter ohne
Schutzkappe



Der Filter kann entweder mit Pressluft freigeblasen werden oder bei zu starker Verschmutzung ausgewechselt werden.

Filter der internen Absaugpumpe

Filterschutzkappe

Abbildung 39: Herausnehmen des Filters



Abbildung 40:
Ausgebauter Filter
und Schutzkappe

Beim Einbau ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.

4.6 Reinigung des Sigma-2 Kopfes

Zur Kontrolle sollte der Sigma-2 Kopf alle drei Monate (in Zusammenhang mit der Kalibrierung) auf Grobschmutz überprüft und gegebenenfalls gereinigt werden.

4.7 Ersetzen der O-Ring-Dichtung

Wenn eine Dichtigkeitsüberprüfung oder eine optische Überprüfung ein Ersetzen der O-Ring-Dichtung erfordert, empfehlen wir nur die O-Ringe zu nutzen, die von Palas® angeboten werden. Palas® bietet ein „Dichtungsringset für den Fidas® 200“ als Ersatzteil an. Dieses Set besteht aus den folgenden O-Ringen:



Abbildung 41: Dichtungsringset für den Fidas® 200

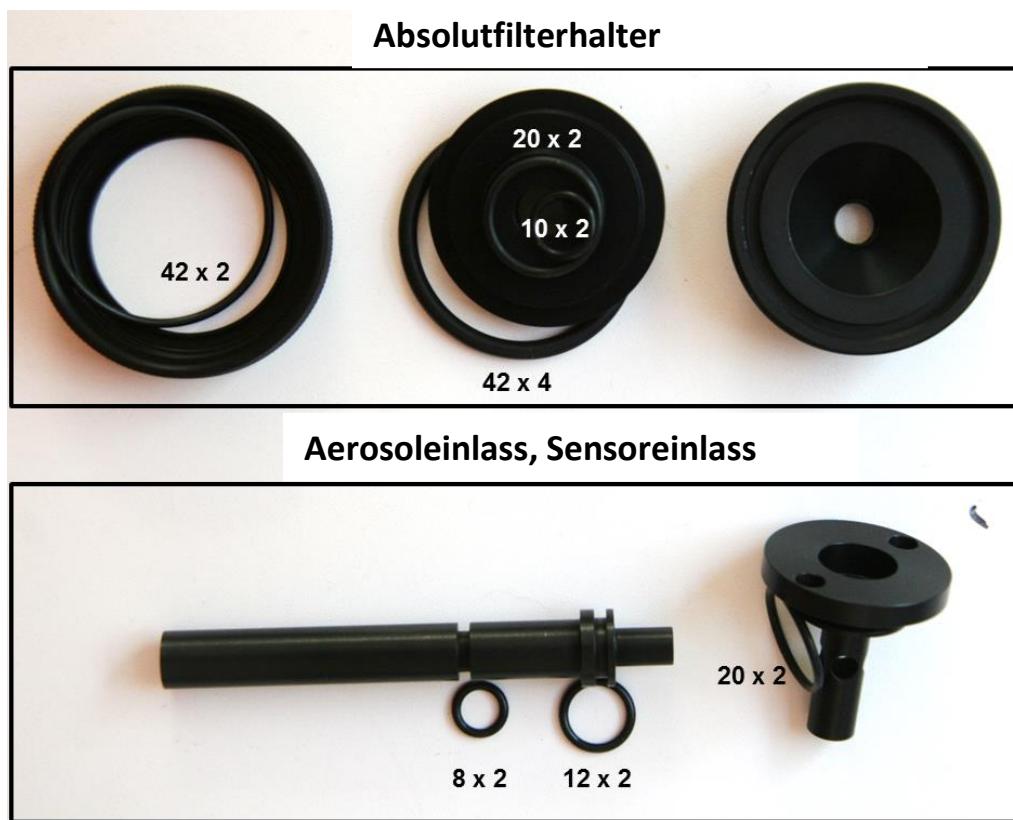


Abbildung 42: Einsatz der O-Ringe

4.8 Wartung der Pumpenbaugruppe

Im Fidas® 100 und 200 sorgen zwei Pumpen (=Pumpenbaugruppe), die parallel geschaltet sind für den Volumenstrom. Die eingesetzten Pumpen benötigen im Betrieb keine Wartung. Die Pumpenleistung wird kontinuierlich überwacht (siehe auch Kapitel 4). Ein Austausch der Pumpenbaugruppe ist erst notwendig, wenn die Pumpenleistung auf >80 % ansteigt (Statuswarnung). In der Regel beträgt die Standzeit der Pumpenbaugruppe mindestens zwei Jahre.

5 Partikelmessung mit dem Fidas® System

Beim Fidas® handelt es sich um ein optisches Aerosolspektrometer, welches über die Streulichtanalyse am Einzelpartikel nach Lorenz Mie die Partikelgröße bestimmt.

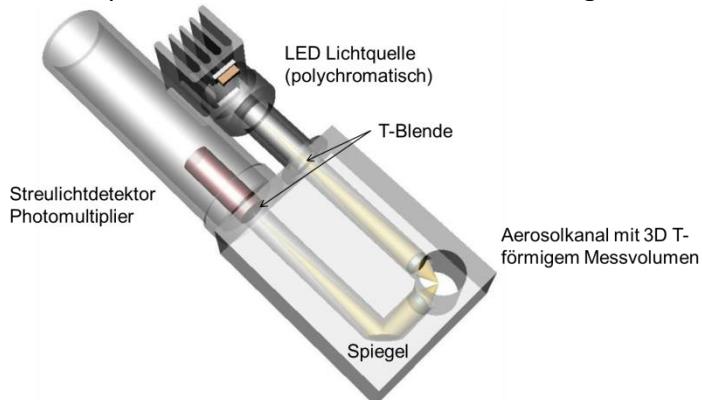


Abbildung 43: Aufbau des Sensors des Fidas® Messsystems

Die Partikel bewegen sich einzeln durch ein optisch abgegrenztes Messvolumen, das mit polychromatischem Licht homogen ausgeleuchtet ist.

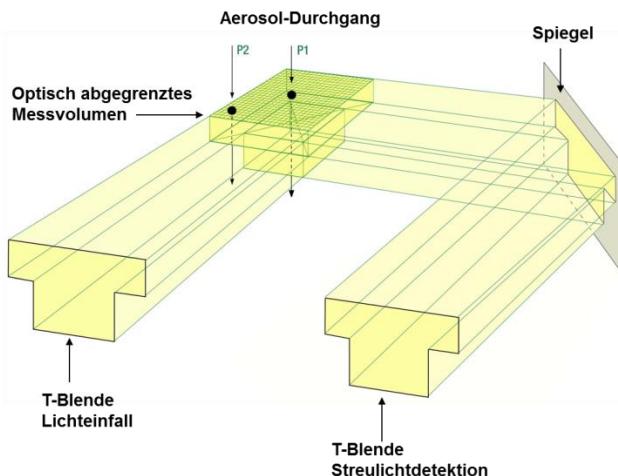


Abbildung 44: Veranschaulichung der T-Blende

Durch die Verwendung einer polychromatischen Lichtquelle (LED) und in Kombination mit einer 90° Streulichtdetektion erhält man eine sehr genau definierte Kalibrierkurve ohne Mehrdeutigkeiten im Mie-Bereich. Dadurch kann u.a. mit einer sehr hohen Größenauflösung gearbeitet werden.

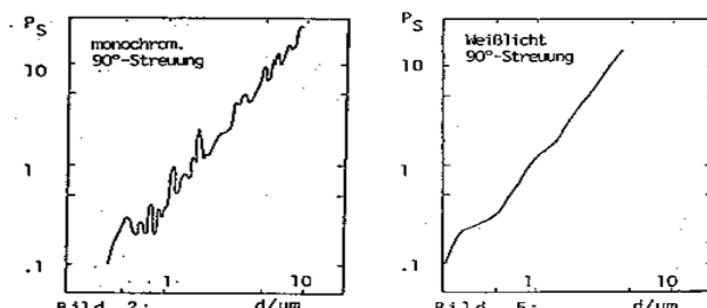


Abbildung 45: Kalibrierkurve für 90° Streulichtdetektion mit monochromatischer Lichtquelle (links) und mit polychromatischer Lichtquelle (rechts)

Von jedem einzelnen Partikel entsteht ein Streulichtimpuls, der unter einem Winkel von 85° bis 95° erfasst wird. Die Partikelanzahl wird anhand der Anzahl der Streulichtimpulse gemessen. Die Amplitude (Höhe) des Streulichtimpulses ist ein Maß für den Partikeldurchmesser. Außerdem wird auch die Signallänge gemessen.

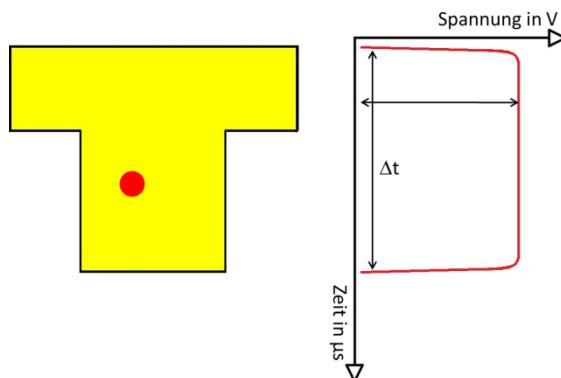


Abbildung 46: Messung des Streulichtsignals am Einzelpartikel. Gemessen wird die Amplitude und die Signallänge

Durch die spezielle T-Blenden Optik mit gleichzeitiger Messung der Signallänge kann der Randzonenfehler eliminiert werden. Als Randzonenfehler bezeichnet man die nur teilweise Ausleuchtung von Partikeln am Rand des Messbereichs. Diese teilweise Ausleuchtung hat zur Folge, dass Partikel kleiner Größenklassiert werden, als sie tatsächlich sind (siehe Abbildung 47, rote Kurve). Über die T-Blende lassen sich Partikel die nur durch den Arm des T's fliegen (kürzere Signallänge) von denen unterscheiden, die auch den Mittelteil des T's passieren (längere Signallänge). Letztere sind im oberen Teil allerdings mit Sicherheit ganz ausgeleuchtet gewesen. Dadurch gibt es beim Fidas® keinen Randzonenfehler (Abb. 47, blaue Kurve).

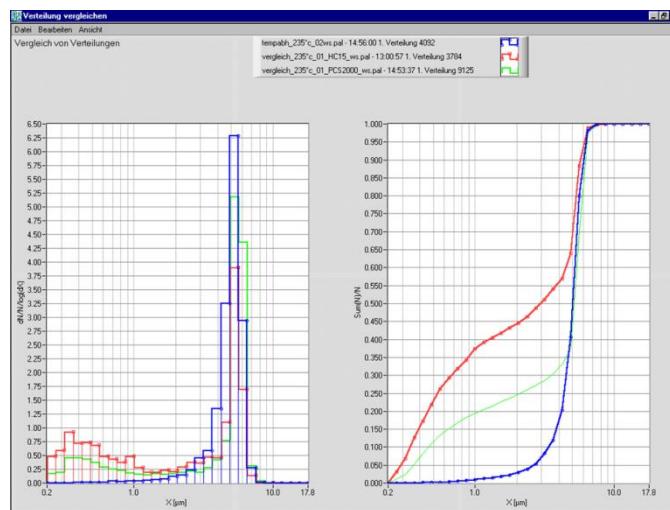


Abbildung 47: Vergleich eines optischen Streulichtspektrometers mit einfacher Rechteckblende (HC15, rot) mit einem opt. Streulichtspektrometer mit T-Blende (welast®, blau) unter Aufgabe von monodispersen 5 μm Partikeln

Die Messung der Signallänge ermöglicht des Weiteren auch eine Detektion von Koinzidenz (mehr als ein Partikel im optischen Detektionsvolumen), da in diesem Fall die Signallänge länger ist. Über eine von Dr.-Ing Umhauer und Prof. Dr. Sachweh ermittelte und verifizierte Korrektur lässt sich dann diese Koinzidenz online korrigieren.

Durch eine verbesserte Optik, eine höhere Lichtdichte durch eine neue Weißlicht-LED als Lichtquelle und eine verbesserte Signalauswerteelektronik (logarithmischer A/D Wandler) konnte die untere Detektionsgrenze für die Immissionsmessung bis auf 180 nm gesenkt werden. Dadurch werden insbesondere kleinere Partikel, die vor allem straßennah in hohen Konzentrationen zu finden sind, sehr viel besser berücksichtigt (Abbildung 48).

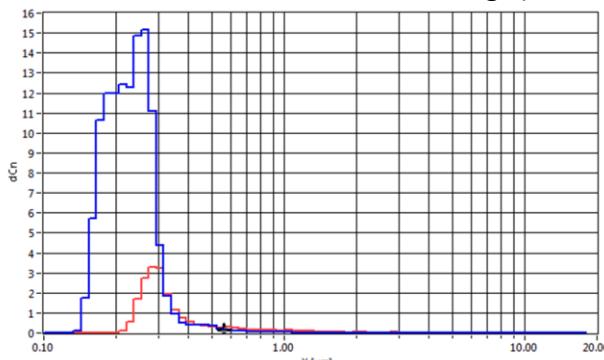


Abbildung 48: Straßennahe Messung mit dem Fidas® (Größenbereich ab 0,18 µm, blaue Kurve) verglichen mit einem anderen optischen Messsystem (Größenbereich ab 0,25 µm, rote Kurve)

5.1 Das Fidas® System zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus

Über die dargestellten Techniken

- eindeutige Kalibrierkurve (polychromatisches Licht und 90° Streulichtdetektion)
- kein Randzonenfehler (patentierte T-Blenden Technologie)
- Koinzidenzerkennung und Koinzidenzkorrektur (digitale Einzelpartikelanalyse)

werden folgende entscheidende Vorteile erzielt

- sehr gute Größenauflösung (hohe Anzahl von Rohdatenkanälen)
- sehr gute Größenklassifiziergenauigkeit
- exakte Konzentrationsbestimmung

Zusammenfassend lässt sich sagen:

Nur mit einer sehr guten Größenauflösung und einer sehr guten Größenklassifiziergenauigkeit sowie mit einer exakten Konzentrationsbestimmung kann die Massenkonzentration zuverlässig bestimmt werden.

5.2 Schematischer Aufbau des Messsystems am Beispiel des Fidas® 200 S

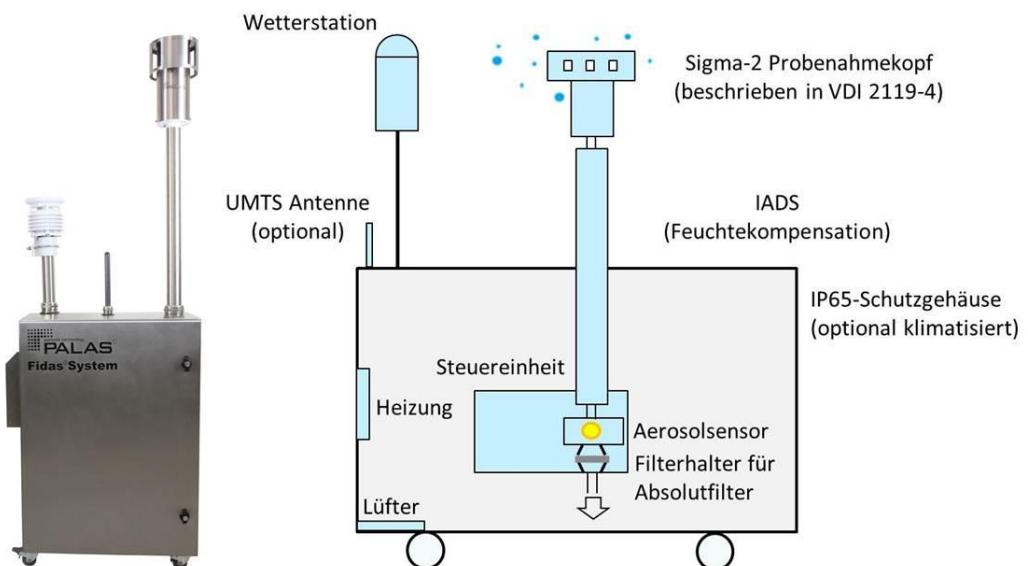
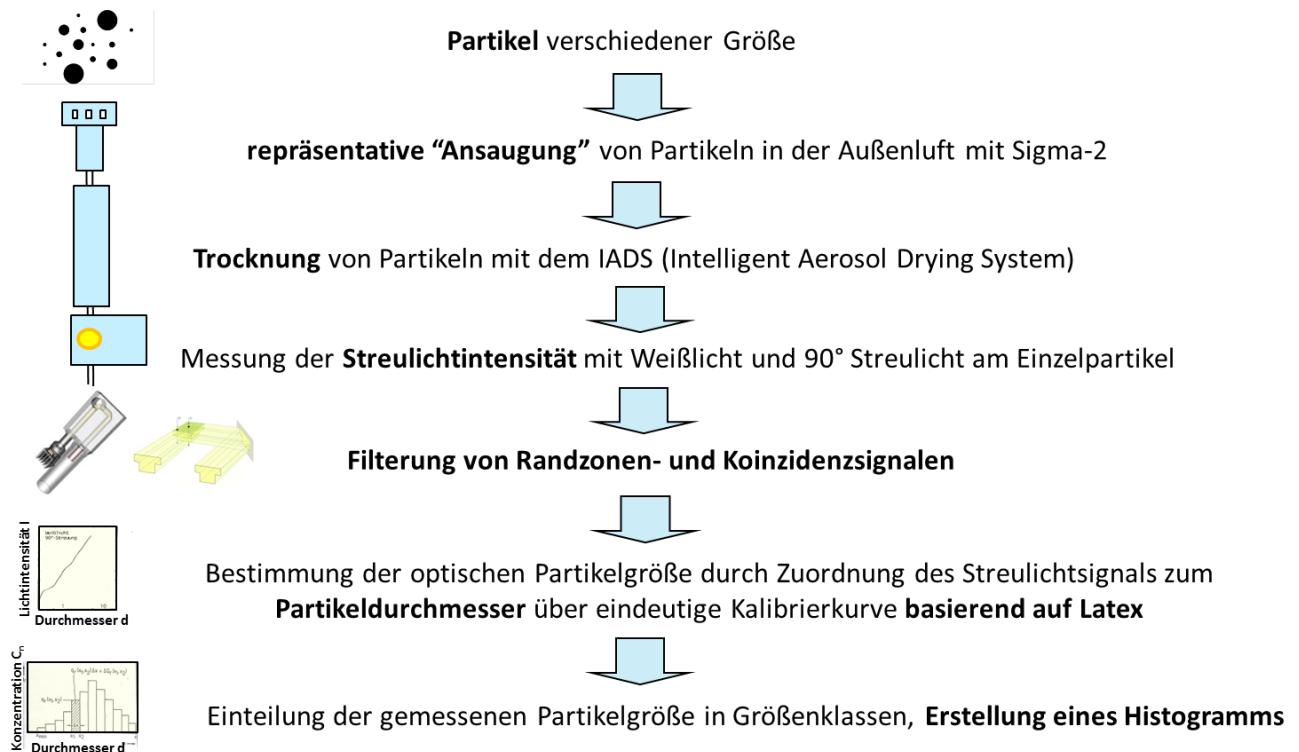


Abbildung 49: Schematischer Aufbau des Fidas® 200 S Messsystems

5.3 Überblick über die einzelnen Messschritte





Detektion von Nebel durch Analyse der Verteilungsform, **Rausrechnen der Masse der Nebeltröpfchen**



n_{Umwelt}

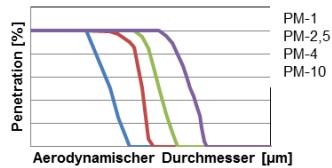
Umrechnung der Partikelgrößenverteilung basierend auf dem Latex-Durchmesser in eine **Verteilung basierend auf einen repräsentativen Brechungsindex für die Umwelt**



Umrechnung der Partikelgrößenverteilung basierend auf dem optischen Durchmesser auf eine **Verteilung basierend auf dem aerodynamischen Durchmesser**



Analyse der Verteilungsform, **Bestimmung von Dichteparametern** in Abhängigkeit der Verteilungsform

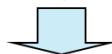


$$PM = \frac{\sum N(d) \cdot \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot d^3 \cdot \rho(d)}{V}$$

Übertragung des Abscheideverhaltens der einzelnen PM-Probenahmeköpfe auf die Größenverteilung in Abhängigkeit der Dichteparameter



Berechnung der Partikelmasse mittels einer großenabhängigen Umwandlungsfunktion in Abhängigkeit von der Form der Verteilung



PM-Wert

Das Fidas® nutzt die gemessene **Partikelgrößeninformation** für die Berechnung folgender Staubwerte:

PM-1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Staubanteil kleiner als $d_{50,\text{Aero}} = 1 \mu\text{m}$ gemäß US-EPA

P-2,5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Staubanteil kleiner als $d_{50,\text{Aero}} = 2,5 \mu\text{m}$ gemäß US-EPA

PM-4 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Staubanteil kleiner als $d_{50,\text{Aero}} = 4 \mu\text{m}$

PM-10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Staubanteil kleiner als $d_{50,\text{Aero}} = 10 \mu\text{m}$ gemäß US-EPA

PM-Brust [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Staubanteil, der in die Bronchien gelangt

PM-Lungenbläschen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Staubanteil, der in die Lungenbläschen gelangt

PM-einatembar [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Gesamter einatembarer Staubanteil

PM-gesamt [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]: Gemessener Gesamtstaub

Die oben genannten Staubanteile werden durch Anwendung der Durchdringungskurven für standardisierte Probenahmeköpfe der EN-481 (PM-einatembar, PM-Brust und PM-Lungenbläschen) sowie der US-EPA (PM-1, PM-2,5, PM10) errechnet.

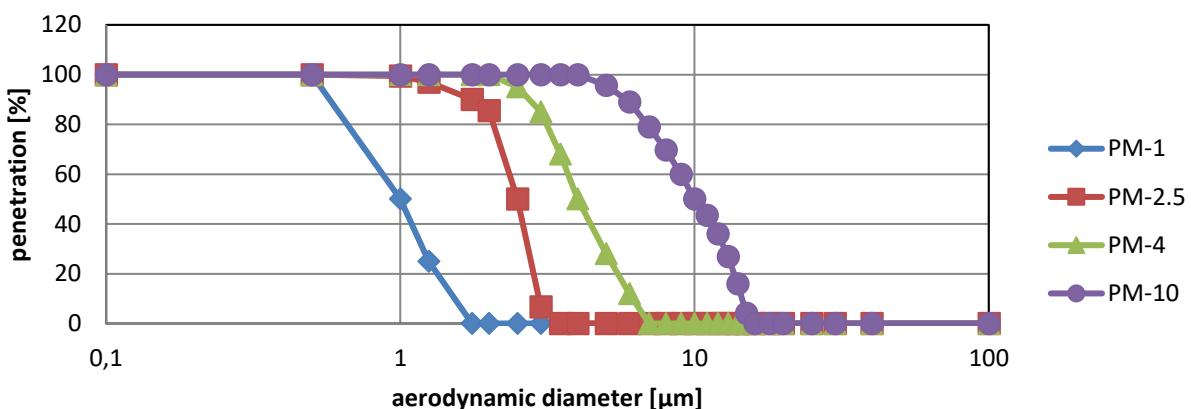


Abbildung 50: verwendete Durchdringungskurven für PM-1, PM-2,5, PM-4, PM-10 (US-EPA)

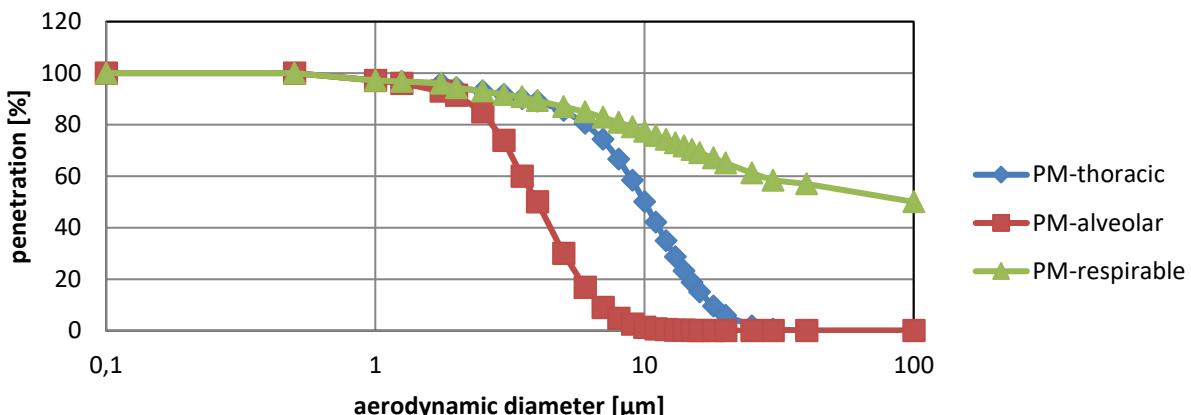


Abbildung 51: verwendete Durchdringungskurven für Staubmessungen an Arbeitsplätzen im Gesundheitsbereich (EN-481)

Tabelle 3: verwendete Durchdringungen für die Bestimmung der Staubmassenkonzentration

aerodynamischer Durchmesser [μm]	PM-1 [%]	PM-2,5 [%]	PM-4 [%]	PM-10 [%]	PM-Brust [%]	PM-Lungenbläschen [%]	PM-einatembare [%]
0,1	100	100	100	100	100	100	100
0,5	100	100	100	100	100	100	100
1	50	99.5	100	100	97.1	97.1	97.1
1.25	25	97	100	100	96.8	96	96.8
1.75	0	90	100	100	96	93	96
2	0	85.5	100	100	94.3	91.4	94.3
2.5	0	50	95	100	93	85	93
3	0	6.7	85	100	91.7	73.9	91.7
3.5	0	0	68	100	90	60	90.8
4	0	0	50	100	89	50	89.3
5	0	0	28	95.7	85.4	30	87
6	0	0	12	89	80.5	16.8	84.9
7	0	0	0	79	74.2	9	82.9

8	0	0	0	69.7	66.6	4.8	80.9
9	0	0	0	60	58.3	2.5	79.1
10	0	0	0	50	50	1.3	77.4
11	0	0	0	43.5	42.1	0.7	75.8
12	0	0	0	36	34.9	0.4	74.3
13	0	0	0	26.9	28.6	0.2	72.9
14	0	0	0	15.9	23.2	0.2	71.6
15	0	0	0	4.1	18.7	0.1	70.3
16	0	0	0	0	15	0	69.1
18	0	0	0	0	9.5	0	67
20	0	0	0	0	5.9	0	65.1
25	0	0	0	0	1.8	0	61.2
30	0	0	0	0	0.6	0	58.3
40	0	0	0	0	0	0	57
100	0	0	0	0	0	0	50

Die oben genannten Staubanteile basieren auf dem aerodynamischen Durchmesser. Der aerodynamische Durchmesser kann wie folgt berechnet werden:

$$x_{aerodynamic} = x \cdot \sqrt{\frac{\rho_{particle}}{1 \frac{g}{cm^3} \chi}}$$

Generell liegt die Dichte der Partikel $\rho_{particle}$ zwischen 0,7 und 3 g/cm³, der Formfaktor χ zwischen 1 und 1,5. Für die Berechnung der PM-Werte wird beim Fidas® ein spezieller Auswertealgorithmus eingesetzt, der abhängig von der Partikelgröße – unterschiedliche Dichte- und Formfaktoren berücksichtigt. Dieses Vorgehen eignet sich für die meisten Aerosole. Das Fidas® ist jedoch mit einem gravimetrischen Filtersystem ausgestattet, das für die Messung des Korrekturfaktors C verwendet werden kann. Dieses System berücksichtigt auch den Einfluss des Brechungsindex auf die gemessenen PM-Werte. Durch diesen Faktor C werden die PM-Werte wie folgt korrigiert:

$$PM_{corrected} = C \cdot PM.$$

5.4 Weitere Vorteile

Neben den PM-Faktionen, die kontinuierlich und simultan ausgegeben werden stehen auch die Daten über die gemessene Partikelanzahlkonzentration und Partikelgrößenverteilung mit einer hohen Zeit- und Größenauflösung (bis zu 32 Größenklassen pro Dekade) zur Verfügung.

Diese zusätzliche Information lässt sich nutzen, um ein „Source Apportionment“ durchzuführen oder um die gesundheitliche Relevanz zu beurteilen (größere Partikel dringen tiefer in den menschlichen Atemtrakt ein).

Abbildung 52 zeigt ein Beispiel aus Wien um die Osterzeit. Im zeitlichen Verlauf der PM-Faktionen war plötzlich ein erheblicher Anstieg zu sehen, der dann langsam wieder abklang.

Eine Untersuchung des Phänomens mit Einbeziehung Partikelgrößenverteilung ergab, dass dies durch einen massiven Anstieg der Anzahlkonzentration sehr kleiner Partikel, wie sie für einen Verbrennungsprozess typisch sind, hervorgerufen wurde.

Tatsächlich ist alljährlich in vielen Städten in Deutschland und Österreich in der Nacht zum Ostermontag eine deutlich erhöhte Partikelbelastung messbar. Verursacht wird dies durch Osterfeuer – ein Brauch aus alten Zeiten, der dazu dient, den Winter zu vertreiben, zu verbrennen. Die hierbei entstehenden Verbrennungsaerosole beinhalten eine hohe Anzahl an kleinen Partikeln.

Um das Ausbreitungsverhalten von Feinstaub modellieren zu können, ist neben einer hohen Zeitauflösung (technisch machbar mit dem Fidas® System ist eine Zeitauflösung von einer Sekunde) auch die Partikelgrößenverteilung von Bedeutung, da für die Vorhersage der Ausbreitung die physikalischen Eigenschaften der Partikel maßgeblich sind. Aus dem Durchmesser lässt sich z.B. die Sinkgeschwindigkeit und aus der Anzahlkonzentration das Koagulationsverhalten ableiten.



Osterfeuer

Ein Brauch aus alten Zeiten,
der dazu dient, den Winter zu
vertreiben, zu verbrennen.

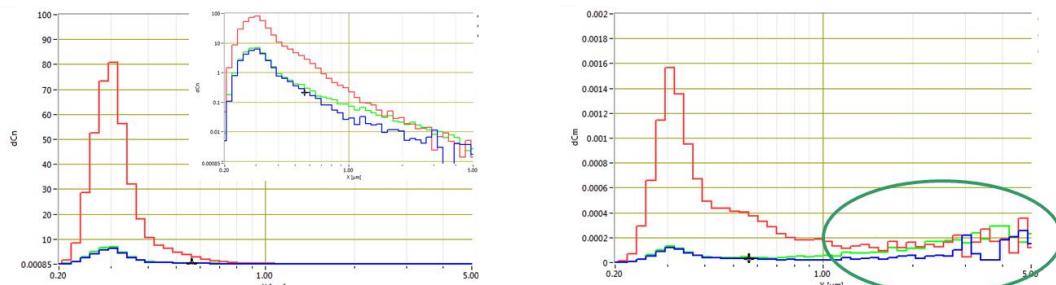
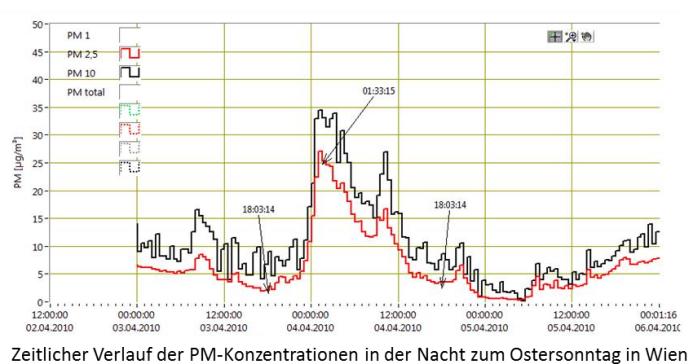


Abbildung 52: Zusätzliche Information durch Partikelgrößenverteilungen während eines Anstiegs der PM Konzentrationen

5.5 Begriffliche Definitionen

Klassifiziergenauigkeit

Wie exakt ist die Messung des Prüfaerosols? Inwieweit stimmt die ermittelte Partikelgrößenverteilung mit der tatsächlichen Partikelgrößenverteilung des Prüfaerosols überein?

Auflösungsvermögen

Wie hoch ist die Empfindlichkeit des Geräts? Detektiert der optische Partikelzähler auch eng beieinander liegende Partikelgrößen?

Mehrdeutigkeit

Erkennt der optische Partikelzähler die Partikelgrößen im Wellenlängenbereich des Laserlichts eindeutig? In 180° - Vorwärtsstreuung entsteht auch bei Weißlicht ebenfalls Mehrdeutigkeit.

Randzonenfehler

Berücksichtigt das Gerät die durch die Gaußverteilung des Laserlichts entstehenden Abweichungen in den Randbereichen?

Zählwirkungsgrad

Wie viele Partikel des Prüfaerosols werden bei bekannter Konzentration tatsächlich gemessen?

Koinzidenzfehler

Wie sorgen Sie dafür, dass der Lichtimpuls von nur einem Partikel erzeugt wird?

5.6 Auswirkungen der Gerätekenngrößen

- Randzonenfehler

Das Korngrößenspektrum wird mit einem zu hohen Feinanteil gemessen. Je breiter das Partikelgrößenspektrum, desto größer der Randzonenfehler.

- Koinzidenzfehler

Das Korngrößenspektrum wird zu grob, die Partikelkonzentration wird zu klein gemessen. Laut Definition ist eine 10 %-ige Koinzidenz während einer Messung erlaubt.

- Zählwirkungsgrad

Der untere Zählwirkungsgrad bewirkt eine Verschiebung der Partikelgrößenverteilung hin zu größeren Partikeln, da der Feinanteil unterbewertet wird. Beim oberen Zählwirkungsgrad wird dementsprechend der Grobanteil unterbewertet.

Die Menge wird falsch bestimmt.

Wird mit mehreren Partikelzählern gemessen, so muss der Zählwirkungsgradunterschied zwischen den eingesetzten Zählern bekannt sein. Nur dann sind die Ergebnisse vergleichbar!

- **Klassifiziergenauigkeit**

Bei Korrelationsmessungen, z. B. mit Impaktoren, wird der Korrelationsfaktor besser, je besser diese Gerätekenngröße ist.

Geräte mit guter Klassifiziergenauigkeit über den gesamten Messbereich liefern zuverlässige Verteilungen.

- **Auflösungsvermögen**

Bei Korrelationsmessungen, z. B. mit Impaktoren, wird der Korrelationsfaktor besser, je besser diese Gerätekenngröße ist. Geräte mit hohem Auflösungsvermögen können auch eng beieinander liegende bi- und trimodale Verteilungen messen.

6 Sicherstellen korrekter Messbedingungen

Das Messergebnis, d. h. die ermittelte Partikelgrößenverteilung der Einzelmessungen, kann unter ungünstigen Messbedingungen stark von den real vorhandenen, im Aerosolstrom gegebenen Werten abweichen.

Achten Sie deshalb auf:

- Repräsentative Probenahme
- Minimale Partikelverluste durch den Aerosoltransport
- Kein Koinzidenzfehler

Beachten Sie: Zu diesen Themen bietet Palas® regelmäßig Schulungen an.

Grundsätzlich kann das Fidas® System nur das messen und darstellen, was es in seinem optischen Messvolumen registriert hat. Das bedeutet, dass der Probenahmestrom des Aerosols möglichst unverfälscht dorthin geführt werden sollte.

Dazu sollten folgende Punkte beachtet werden:

- kurze Leitungen für das Aerosol
- möglichst Leitungen aus Metall, auf keinen Fall längere Kunststoffschläuche (starke Partikelabscheidung wegen elektrostatischer Aufladung)
- vertikale Aerosolführung, da große Partikel (größer 5 µm) sedimentieren bzw. das Aerosol sich entmischt

Grundsätzlich darf sich bei allen zählenden Streulichtmessverfahren im optisch abgegrenzten Messvolumen im Aerosolsensor zur gleichen Zeit immer nur ein einzelnes Partikel befinden, da das Streulicht des Einzelpartikels für die Ermittlung der Partikelgröße ausgewertet wird.

Befinden sich mehr als ein Partikel im Messvolumen, so werden diese Partikel als ein Partikel registriert, d. h. das Partikel wird zu groß und die Anzahl zu klein gemessen.

Wenn das Fidas® an Standorten genutzt wird, an denen signifikant hohe Konzentrationen auftreten und wenn das Fidas® einen Koinzidenzwert höher als 10 % misst, kann es notwendig sein, die Koinzidenzkorrektur einzuschalten, um den Originalkonzentrationsbereich von 0 auf 10.000 µg/m³ signifikant zu erweitern.

Die hier gegebenen Hinweise sind sicher nicht in jedem Fall ausreichend, um eine korrekte Messung sicherzustellen. Bei besonderen Problemen wenden Sie sich bitte direkt an Palas®.

7 Technische Daten Fidas® System:

Messvolumengröße BxTxH	262 µm x 262 µm x 164 µm	
Maximalkonzentration für 10 % Koinzidenzfehler	In die Steuereinheit integrierter Sensor max. Konzentration bis zu 4.000 P/cm³	
Maximalkonzentration mit Koinzidenzerkennung und Koinzidenzkorrektur	20.000 P/cm³	
Maximalkonzentration (Masse)	10.000 µg/m³	
Kommunikation zwischen Steuereinheit und Auswerterechner	RS-232 (Bayern-Hessen, ASCII oder Modbus) Ethernet (UDP ASCII, TeamViewer, etc.)	
Probenvolumenstrom	1,4 l/min SATP (Modell Fidas® mobile) 4,8 l/min SATP (Modelle 100 und 200)	
Reinigung	Die Gehäuse können mit nicht aggressivem Waschmittel (z.B. Geschirrspülmittel) oder Spiritus gereinigt werden. Reinigung der optischen Teile: siehe Wartung	
Netzanschluss: s. Typenschild! Versorgungsspannung Netzsicherung	230 V, +/-10 % 2 Stück T 2 A / 250 V	115 V, +/-10 % 2 Stück T 4 A / 130 V
Leistungsaufnahme Netzfrequenz	200 W 47-63 Hz	
Umgebungsbedingungen	Temperaturbereich -20 °C bis 50 °C (Fidas® 200 S) Temperaturbereich +5°C – 40°C (Fidas® 200, Fidas® 200 E) Schallemission des Gerätes << 85 dBA	
Abmessungen (HxBxT)	Steuereinheit inkl. eingebautem Sensor: 185 mm x 450 mm x 320 mm Wetterschutzgehäuse mit IADS und Wetterstation: 1810 mm x 600 mm x 400 mm	
Gewicht	Steuereinheit inkl. eingebautem Sensor: 9,3 kg Wetterschutzgehäuse mit IADS, Sigma-2 und Wetterstation: 48 kg	

Technische Änderungen vorbehalten.

8 Anhänge:

8.1 IP-65 Wetterschutzgehäuse für Fidas® Systeme:

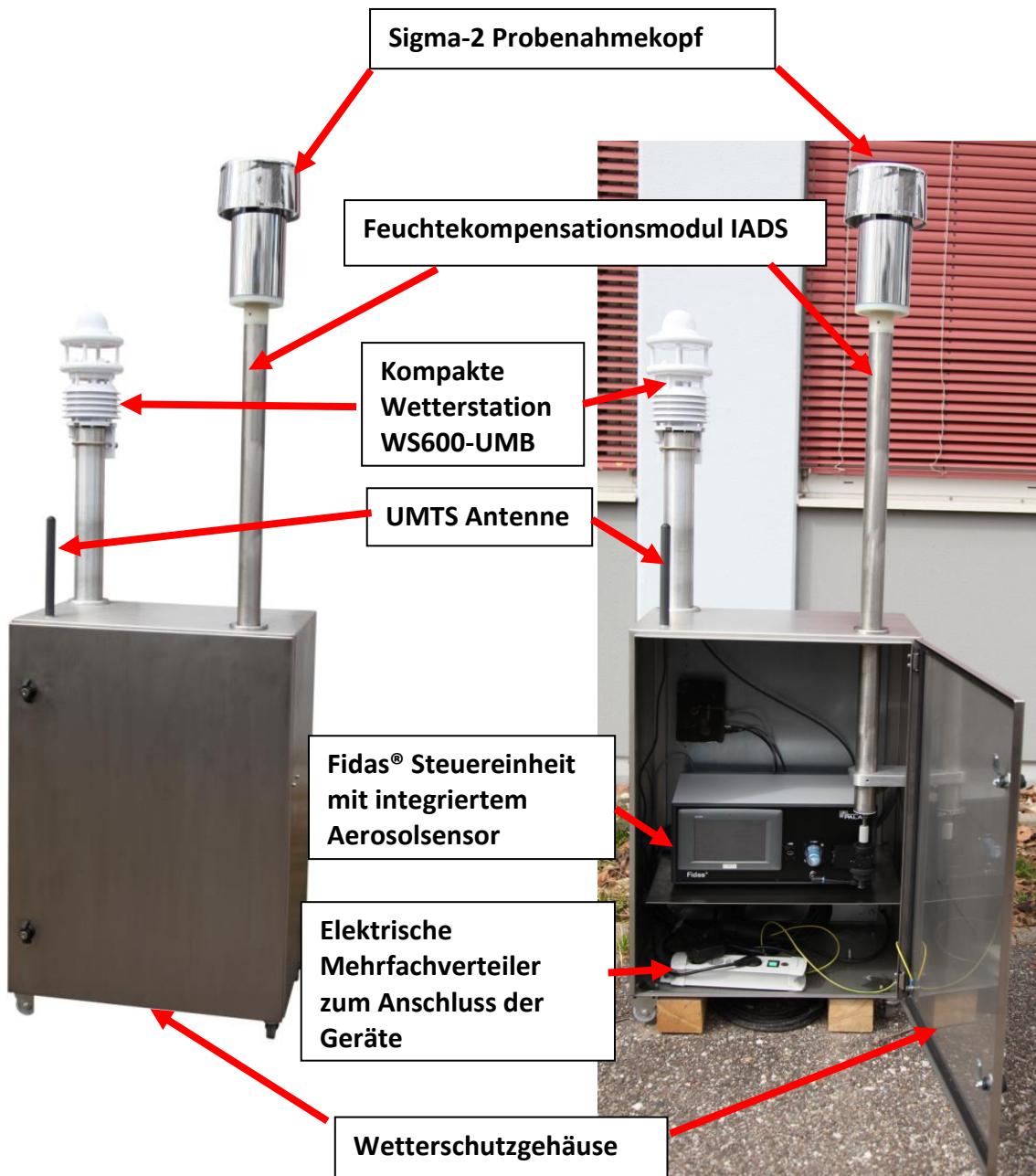


Abbildung 53: Wetterschutzgehäuse geschlossen

Abbildung 54: Wetterschutzgehäuse offen

8.2 Feuchtekompensationsmodul IADS

8.2.1 Generelle Anmerkungen

Bei hoher Außenfeuchtigkeit kondensiert Wasser auf die Partikel auf und verfälscht somit die Partikelgröße. Dieser Effekt wird durch den Einsatz des Feuchtekompensationsmoduls IADS vermieden.

Die Temperatur des IADS wird geregelt in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit (gemessen mit Wetterstation). Die Minimaltemperatur beträgt 23°C. Die Feuchtekompensation erfolgt dabei durch eine dynamische Anpassung der IADS-Temperatur bis zu einer maximalen Heizleistung von 90 Watt.

Das Feuchtekompensationsmodul IADS wird mit einem Adapter an den Aerosolsensor des Fidas® Systems angeschlossen. Bei der Reinigung des Fidas® Aerosolsensors wird der Adapter nach unten geschoben, sodass das Feuchtekompensationsmodul IADS komplett nach oben geschoben werden kann und der Aerosoleingang des Fidas® Sensors frei zugänglich ist.

Die Steuerung des Feuchtekompensationsmoduls erfolgt über die Fidas® Firmware (siehe hierzu die Bedienungsanleitung Fidas® Firmware).

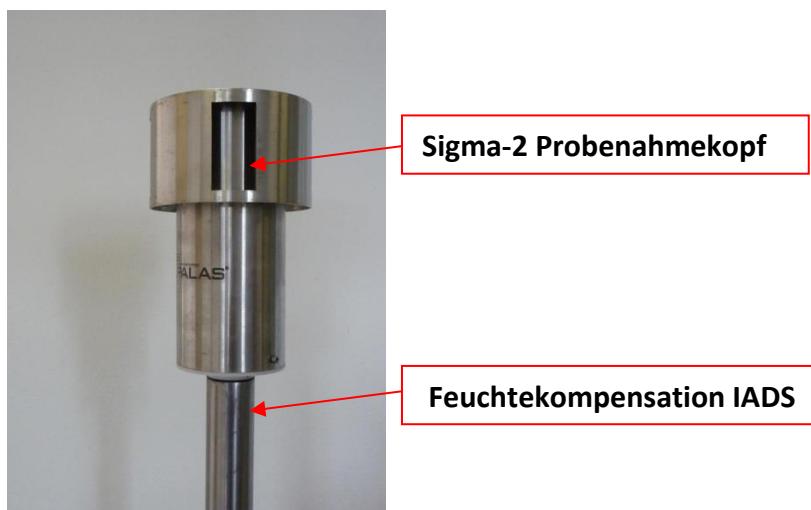


Abbildung 55: Sigma-2 Probenahmekopf

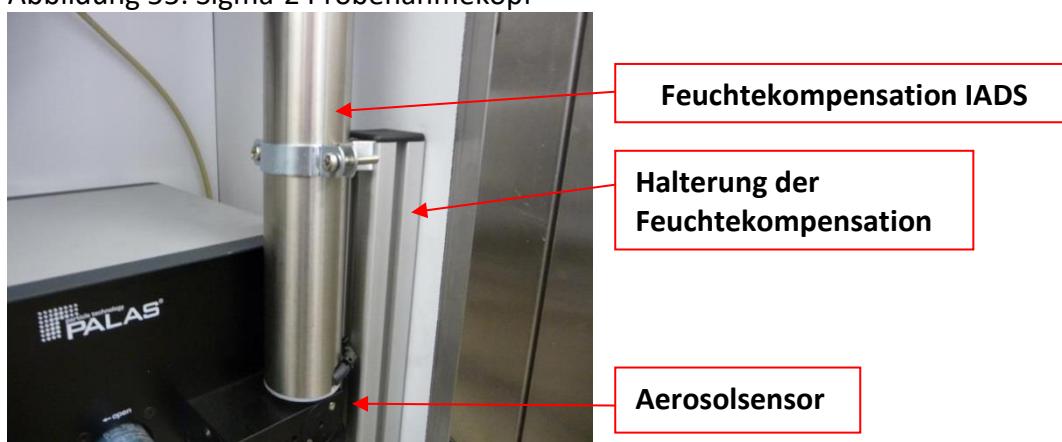


Abbildung 56: Fidas® Steuereinheit, Aerosolsensor mit IADS

Wichtige technische Abmessungen der IADS:

Länge: 1150 mm plus 80 mm schmales Rohr auf dem der Sigma-2 Kopf platziert ist

Außendurchmesser: 48,3 mm

8.2.2 Verlängerte IADS

Für den Einbau des Fidas® 200 in einen bestehenden Container bietet Palas® die Möglichkeit, eine Verlängerung der IADS zu nutzen:



Länge: 1,20 m bis 2,10 m (kann vom Anwender auf die gewünschte Länge gekürzt werden)

Das Außenrohr passt über die Original IADS und kann daher auf die Länge des Innenrohrs angepasst werden, welches auf die gewünschte Länge gekürzt werden kann. Das Außenrohr ist zudem Unterstützung des Probenahmekopfes.

Wenn das Innenrohr der Verlängerung auf die gewünschte Länge z. B. mit Hilfe einer Metallsäge gekürzt wird, sollten die folgenden Punkte berücksichtigt werden:

- der Schnitt sollte so gerade wie möglich sein
- die Kanten des gekürzten Rohres sollten entgratet sein
- alle Späne sollten vorm Aufbau entfernt werden

Wenn die IADS verschickt wird, sind die folgenden Schritte für den Zusammenbau notwendig:

- Überprüfen der Komponenten:



- Befestigung des Innenrohrs zur Verlängerung der IADS:



Schieben Sie das Innenrohr in die IADS, bis es sich ca. 4 cm im Inneren befindet

- Schieben Sie das Außenrohr zur Verlängerung über das Innenrohr:



Schieben Sie das Außenrohr über das Innenrohr, lassen Sie 8 cm überstehen und ziehen Sie die vier M4-Schrauben mit einem Kreuzschraubenzieher fest. Dann befestigen Sie den Sigma-2 Probenahmekopf, in dem sie ihn über das 8 cm lange Innenrohr schieben, bis er auf dem Außenrohr aufsitzt.

8.3 Sigma-2 Probenahmekopf

Sigma-2 Probenahmekopf nach VDI 2119-4 für weitgehend windunabhängige Messungen wird einfach auf den Eingang des Fidas® Sensors gesteckt oder aber, falls vorhanden, auf die Trockenstrecke IADS aufgesteckt und an der Feststellschraube mittels eines Inbusschlüssels fixiert.

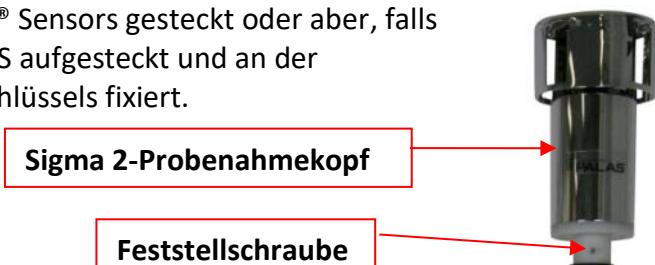


Abbildung 57: Sigma-2 Probenahmekopf

Zur Kontrolle sollte der Sigma-2 Kopf alle drei Monate (in Zusammenhang mit der Kalibrierung) auf Grobschmutz überprüft werden.

8.4 Kompakte Wetterstation WS600-UMB bzw. WS300-UMB

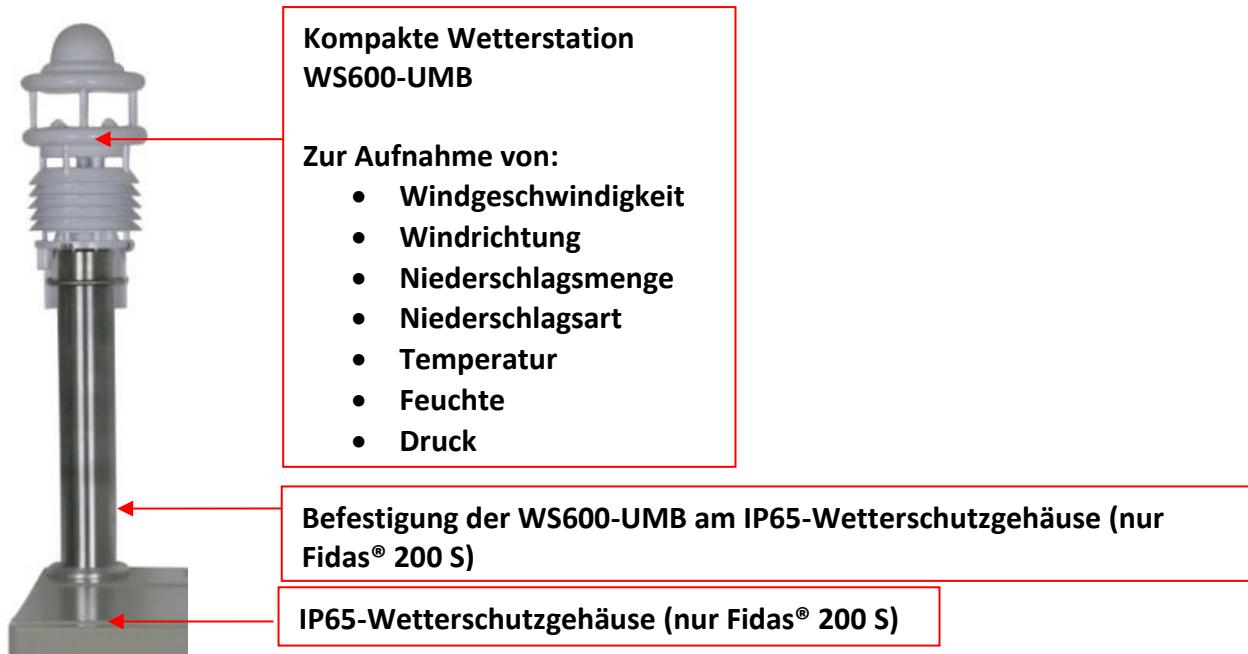


Abbildung 58: Kompakte Wetterstation (hier WS600-UMB)

HINWEIS: Die Wetterstation ist ebenfalls in einer kleineren Variante WS300-UMB verfügbar, die nur die für den Betrieb der Messeinrichtung notwendigen Messgrößen Temperatur, Feuchte und Druck erfasst. Die verwendete Sensorik für diese 3 Messgrößen ist komplett baugleich mit WS600-UMB .

Die Wetterstation WS600-UMB bzw. WS300-UMB wird über die Fidas® Firmware ausgelesen (siehe hierzu die Bedienungsanleitung Fidas® Firmware).

Besondere Merkmale:

- All in One
- Ventilierter Strahlenschutz
- Wartungsfreies Messverfahren
- Offenes Kommunikationsprotokoll

Beschreibung Ländervariante: EU, USA, Kanada

WS600-UMB Kompaktwetterstation zur Messung von Lufttemperatur, relativer Feuchte, Niederschlagsintensität, Niederschlagsart, Niederschlagsmenge, Luftdruck, Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Die relative Feuchte wird mittels eines kapazitiven Sensorelements erfasst, die Lufttemperatur mit einem präzisen NTC-Messelement. Die Niederschlagsmessung erfolgt mittels eines 24 GHz-Dopplerradars. Gemessen wird die Tropfengeschwindigkeit jedes einzelnen Tropfens (Regen/Schnee). Anhand der Korrelation von Tropfengröße und -geschwindigkeit werden Niederschlagsmenge bzw. -intensität ermittelt. Die Art des Niederschlages (Regen/Schnee) wird durch die unterschiedliche Fallgeschwindigkeit bestimmt. Ein großer Vorteil gegenüber den gängigen Kipplöffel- bzw. Kippwaagen- Verfahren besteht in der wartungsfreien Messung. Die Windmessung erfolgt mit Ultraschall-Sensorik. Die Messdaten stehen in Form eines Standard-Protokolls (Lufft-UMB-Protokoll) zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

WS300-UMB Kompaktwetterstation zur Messung von Lufttemperatur, relativer Feuchte, und Luftdruck. Die relative Feuchte wird mittels eines kapazitiven Sensorelements erfasst, die Lufttemperatur mit einem präzisen NTC-Messelement. Die Messdaten stehen in Form eines Standard-Protokolls (Lufft-UMB-Protokoll) zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

8.4.1 Technische Daten der WS600-UMB

Abmessungen	Ø ca. 150 mm, Höhe ca. 345 mm
Gewicht	ca. 2,2kg
Schnittstelle	RS485, 2-Draht, halbdublex
Spannungsversorgung	24 VDC ±10 % <4VA (ohne Heizung)
zul. Betriebstemperatur	-50...60°C
zul. rel. Feuchte	0...100 % r.F.
Heizung	40 VA bei 24 VDC
Kabellänge	10 m
Sensor für Temperatur:	
Prinzip	NTC
Messbereich	-50 .. 60 °C
Einheit	°C
Genauigkeit	±0,2°C (-20...50°C), sonst ±0,5°C (>-30°C)
Sensor für Rel. Feuchte:	
Prinzip	kapazitiv
Messbereich	0 .. 100 % r.F.
Einheit	% r.F.
Genauigkeit	±2 % r.F.
Sensor für Luftdruck:	
Prinzip	MEMS kapazitiv
Messbereich	300 .. 1200 hPa
Einheit	hPa
Genauigkeit	±1,5 hPa
Sensor für Windrichtung:	
Prinzip	Ultraschall
Messbereich	0 .. 359.9 °
Einheit	°
Genauigkeit	±3°
Sensor für Windgeschwindigkeit:	
Prinzip	Ultraschall
Messbereich	0 .. 60 m/s
Einheit	m/s
Genauigkeit	±0,3 m/s oder 3 % (0...35 m/s)
Sensor für Niederschlagsmenge:	
Auflösung	0,01 mm
Reproduzierbarkeit	typ.>90 %
Messbereich Tropfengröße	0,3...5 mm
Niederschlagsart	Regen/Schnee
Zubehör der WS600-UMB Kompaktwetterstation:	
UMB Schnittstellenkonverter ISOCON	
Mast 4,5 m feuerverzinkt kippbar	
Netzteil 24 V/4 A	

8.4.2 Technische Daten der WS300-UMB

Abmessungen	Ø ca. 150 mm, Höhe ca. 223 mm
Gewicht	ca. 1kg
Schnittstelle	RS485, 2-Draht, halbdublex
Spannungsversorgung	4...32VDC
zul. Betriebstemperatur	-50...60°C
zul. rel. Feuchte	0...100 % r.F.
Kabellänge	10 m
Sensor für Temperatur:	
Prinzip	NTC
Messbereich	-50 .. 60 °C
Einheit	°C
Genauigkeit	±0,2°C (-20...50°C), sonst ±0,5°C (>-30°C)
Sensor für Rel. Feuchte:	
Prinzip	kapazitiv
Messbereich	0 .. 100 % r.F.
Einheit	% r.F.
Genauigkeit	±2 % r.F.
Sensor für Luftdruck:	
Prinzip	MEMS kapazitiv
Messbereich	300 .. 1200 hPa
Einheit	hPa
Genauigkeit	±1,5 hPa
Zubehör der WS300-UMB Kompaktwetterstation:	
UMB Schnittstellenkonverter ISOCON	
Mast 4,5 m feuerverzinkt kippbar	
Netzteil 24 V/4 A	

A quality product distributed by



CONTREC AG
Riedstrasse 6
CH-8953 Dietikon

Tel. 044 746 3220
Fax 044 746 3229

info@contrec.ch
www.contrec.ch

9 Feedback-Formular

Um unsere Bedienungsanleitungen kontinuierlich zu verbessern, bitten wir Sie, diesen Fragebogen auszufüllen und an uns zurückzuschicken. Vielen Dank für Ihr Feedback!

Wie Sie uns erreichen:

Adresse: Greschbachstraße 3 b, 76229 Karlsruhe, Deutschland

Telefon: +49 721 96213-0 Fax: +49 721 96213-33 E-Mail: mail@palas.de

Diese Auswertung betrifft: Fidas® Feinstaubmonitorsystem, V0100914

Bitte teilen Sie uns Ihre Kontaktdaten mit:

Firma: _____

Name: _____

Adresse: _____

Telefonnummer oder E-Mail: _____

Waren die Anleitungen deutlich formuliert und leicht verständlich?

ja nein

Falls nein, bitte präzisieren Sie hier: _____

Haben Ihnen Informationen gefehlt?

ja nein

Falls ja, bitte präzisieren Sie hier: _____

Waren Sie mit dem Aufbau der Bedienungsanleitung zufrieden? Haben Sie die gesuchten Informationen schnell gefunden?

ja nein

Falls nein, bitte präzisieren Sie hier: _____

Waren Sie bei technischen Problemen mit dem Telefonservice zufrieden?

ja nein

Falls nein, bitte präzisieren Sie hier: _____

Hier können Sie uns mitteilen, was Ihnen sonst noch wichtig und hilfreich erscheint:
